PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1304 Jahrgang XXVI. 4 24. X. 1914

Die militärischen Explosivstoffe.

Von Dr. Krumbhaar.

(Fortsetzung von Seite 36.)

Die Zündung kann in verschiedener Weise geschehen. Wird der Explosionskörper an einer Stelle stark erhitzt oder kommt er mit einer Flamme in Berührung, so wird die Entzündungs- oder Verpuffungstemperatur bald erreicht und der Zerfall tritt ein. Substanzen, die Verunreinigungen enthalten, herrührend von inneren Zersetzungen, haben besonders niedrige Verpuffungstemperaturen und neigen daher leichter zum Explodieren als völlig reine Explosivstoffe; schlecht ausgewaschene Schießbaumwolle zum Beispiel ist ein recht unsicherer Kantonist. Die Bestimmung der Verpuffungstemperatur dient aus den angegebenen Gründen zur Kontrolle der Haltbarkeit. Das sonderbare Verhalten der Explosionskörper bei Gegenwart von Verunreinigungen erinnert an die Eigenschaft des menschlichen Körpers, dann besonders für Krankheiten disponiert zu sein, wenn sich im Organismus schon Krankheitsprodukte angesammelt haben. Die Zündung durch Flamme macht man sich in den Zündhütchen zunutze, indem man dem Knallquecksilber etwas brennbare Substanz zusetzt.

Charakteristisch für sämtliche Explosivkörper ist ihre Empfindlichkeit gegen Schlag, Stoß und Druck. Wenn man irgendeinen explosionsfähigen Stoff in einem Porzellanmörser reibt, oder wenn man auf eine kleine Substanzmenge mit dem Hammer schlägt, detonieren die Körper mit großer Gewalt und sind dadurch manchem ahnungslosen Experimentator schon verhängnisvoll geworden. Die bekannten kleinen Knallpistolen benutzen die Detonationsfähigkeit des Knallquecksilbers, desselben Stoffes, der auch in den Zündhütchen durch den Schlag des Schlagbolzens zur Explosion kommt. Die Empfindlichkeit gegen Schlag und Stoß wird verständlich, wenn man sich ins Gedächtnis zurückruft, daß explosive Körper sog. instabile Gebilde sind, oder, mit einem Ausdruck des täglichen Lebens, sehr schwankende und zerbrechliche Gebäude sind. Bei dem geringsten Anstoß stürzen sie ein, so leicht und rasch wie ein Kartenhaus, aber so laut und krachend wie ein Palast aus Stein und Eisen.

Eine der Schlagwirkung sehr ähnliche Zündungsmethode besteht in dem Initialimpuls. Wenn das Knallquecksilber des Zündhütchens oder der Sprengkapsel detoniert, so überträgt sich die Zündung augenblicklich auf die gesamte Pulver- oder Sprengladung. Die auftretende Flamme spielt dabei eine wesentlich geringere Rolle als der im Moment entstehende hohe Druck, der sich vom Knallquecksilber aus als Stoßwelle in die Ladung hinein fortpflanzt. Ein solcher Druckstoß löst ebenso wie ein Hammerschlag den Zerfall der Explosivkörper aus; man bezeichnet ihn als Initialimpuls. Er braucht nur ganz winzig zu sein; denn es genügt, wenn an einer Stelle durch den Druckstoß Zündung erfolgt. Der Initialimpuls ist übrigens noch bedeutend wirksamer als Schlag und Stoß; er bringt Körper zur Explosion, bei denen man früher nie brisante Eigenschaften angenommen hatte. Die Entwicklung des Initialzündungswesens hat daher die Explosivstofftechnik und die mit ihr Hand in Hand gehende Waffentechnik in hohem Maße gefördert.

Nicht alle Explosionskörper verhalten sich der Zündung gegenüber gleichmäßig; die einen sind leichter, die anderen schwieriger detonierbar; sie sind verschieden sensibel, wie der Fachausdruck lautet. Ihre Sensibilität kommt am besten in ihrer Empfindlichkeit gegenüber Stoß und Schlag zum Ausdruck. Man hat sie daher bei den einzelnen Stoffen derart gemessen, daß

man das Gewicht eines aus bestimmter Höhe niederfallenden Hammers bestimmte, das gerade ausreichte, eine bekannte Substanzmenge zur Detonation zu bringen. Als weitaus am empfindlichsten erwies sich das mehrfach erwähnte, als Zündungsvermittler dienende Knallquecksilber.

Treib-, Spreng- und Zündmittel sind die drei Klassen der Explosivkörper, die unser Militär heute praktisch verwertet. Mit Hilfe der oben erläuterten Begriffe sind sie sehr leicht näher zu charakterisieren.

Treibmittel besitzen verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit und geringe Zersetzungsgeschwindigkeit; man rechnet zu ihnen das Schwarzpulver und die rauchlosen Pulver.

Sprengmittel sind nicht besonders stark sensibel, detonieren aber mit großer Geschwindigkeit; erwähnt seien das Dynamit, die Pikrinsäure und die aromatischen Nitroverbindungen.

Die Zündmittel zeichnen sich durch große Sensibilität und hohe Detonationsgeschwindigkeit aus; zu ihnen gehört vor allem das Knallquecksilber.

Die Treib- oder Schießmittel werden zu den verschiedenen Pulversorten verarbeitet. Um als Pulver verwendbar zu sein, darf der Explosionskörper nicht momentan vergasen, sondern der Gasdruck darf nur allmählich sein Maximum erreichen. Um den gewünschten Explosionsverlauf zu bewirken, gibt man den Pulvern durch Pressen, Schmelzen und Gelatinieren eine bestimmte Dichte und Oberfläche, verleiht ihnen durch Zerschneiden der Grundmasse in Bändern, Rollen, Röhren usw. geeignete äußere Form oder mischt sie in feiner Pulverisierung mit anderen explosiven und inerten Stoffen.

500 lange Jahre herrschte das alte Schwarzpulver unumschränkt und entschied als Treibmittel der Gewehre und Geschütze über das Schicksal von Menschen und Völkern. Über seinen Ursprung lassen sich keine genauen Angaben machen; der erste, der auf die Idee kam, es für Schießzwecke dienstbar zu machen, war zu Anfang des 14. Jahrhunderts ein Vertreter der Ecclesia militans, der Mönch Berthold Schwarz im Breisgau. Seit Beginn des 15. Jahrhunderts wurde das Schwarzpulver ganz allgemein und ausschließlich gebraucht, bis vor etwa zwei Jahrzehnten die moderne Chemie es aus seiner souveränen Stellung verdrängte. Zwar findet es auch heute noch Verwendung, spielt jedoch nur eine untergeordnete Rolle.

In den 500 Jahren seiner Glanzzeit hat das Schwarzpulver nur wenig Veränderungen in seiner Zusammensetzung durchgemacht; es ist bekanntlich ein Gemisch aus Salpeter, Kohle und Schwefel, in welchem der Salpeter bei weitem überwiegt. Man erkannte im Laufe der Zeit, daß der Schwefel den lästigen Rauch verursacht und suchte diesem Übelstand durch Reduzierung der Schwefelmenge abzuhelfen, allerdings ohne einen Erfolg zu erzielen. Der Fortschritt im Befestigungsbau, in der Panzerung nötigte zu Versuchen, das Pulver kräftiger und gleichmäßiger in der Wirkung zu machen. Man erzielte das durch besondere Pressung und Formgebung und gelangte zu dem früher viel besprochenen Mammutpulver, dem prismatischen Pulver und dem braunen Schokoladenpulver. Mit diesen Fabrikaten schloß die eigentliche Ära des Schwarzpulvers schon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts ab.

Bei der Herstellung des heute noch in geringem Umfange gebrauchten Schwarzpulvers sorgt man für feinste Mahlung und innige Mischung der Materialien; denn man hat überall die Erfahrung gemacht, daß Körper desto besser aufeinander einwirken, je feiner und gleichmäßiger sie verteilt sind. Das resultierende Mehlpulver wird in mehreren Prozessen gepreßt und gekörnt, darauf gesiebt, geglättet und poliert.

Bei der Verbrennung des Schwarzpulvers entwickeln sich wenig mehr als 40% Gase; die festen Zersetzungsprodukte zerstäuben auf das feinste und verteilen sich in Form des lästigen Pulverrauches. Dieser größte Nachteil der Schwarzpulvermunition, die alles verdeckende und die rasche Feuerfolge verhindernde Rauchentwicklung vollständig aus der Welt zu schaffen, dazu waren die modernen rauchlosen Pulversorten berufen. Das rauchlose Pulver erfüllte zugleich den von der Taktik schon lange dringend geäußerten Wunsch nach Erzielung einer rasanteren Flugbahn; ohne den Rückstoß der Waffe über das zulässige Maß hinaus zu verstärken, war mit Schwarzpulver dieser Wunsch nicht zu erfüllen.

Die Grundsubstanz unserer modernen Pulver bildet die Schießbaumwolle, wissenschaftlich Nitrozellulose genannt. Es dauerte 40 Jahre, ehe man aus ihr kriegsbrauchbare Pulver zu fabrizieren verstand. Zunächst war die Schießbaumwolle außerordentlich unbeständig bei der Lagerung; sie zersetzte sich oft völlig unvermutet und richtete den größten Schaden an. Im Gewehr oder Geschütz explodierte die Nitrozellulose derart heftig, daß Lauf und Rohr auseinanderbarsten, ehe das Geschoß nur die Waffe verlassen hatte. Mit zäher Ausdauer wurde man schließlich dieser üblen Eigenarten der Schießwolle Herr; man arbeitete Methoden aus, sie durch Wasch- und Reinigungsprozesse, sowie durch Zusatz von Stabilisatoren lagerbeständig zu machen und fand in der Gelatinierung einen Weg, die Verbrennungsgeschwindigkeit beliebig zu regulieren. Die Gelatinierung beruht auf der Eigenschaft der Schießwolle, in bestimmten

Lösungsmitteln ihre faserige Struktur zu verlieren und zu einer homogenen Masse aufzuquellen. Zu solchen Quellungsmitteln gehört u. a. das Nitroglyzerin, das Nobel in die Pulverfabrikation einführte. Man unterscheidet heute zwei Typen von rauchlosen Pulvern: die reinen Nitrozellulosepulver und die Nitrozellulose-Nitroglyzerinpulver; ihre Zersetzungsgeschwindigkeiten lassen sich in weiten Grenzen variieren, und so fabriziert man heute für jedes Gewehr und jedes Geschütz ein passendes Pulver. Man hat auch auf diesem Gebiete eingesehen, daß Individualisierung weiter führt als die alte Methode, alles über einen Kamm zu scheren.

Die Nitrozellulose ist sonderbarer Herkunft; wer sollte es für möglich halten, daß aus der harmlosen und nützlichen Baumwolle durch chemische Einwirkung die schrecklich wütende Schießbaumwolle entstehen kann. Das ist wieder ein Zauberstückchen unserer Chemie, die aus schwarzem, übelriechendem Teer herrlich leuchtende Farben fabriziert, die den Holzstoff in Kunstseide umwandelt, die aus Guano das Kaffein, das anregende Prinzip des Kaffees, erstehen läßt.

Die fabrikmäßige Herstellung der Nitrozellulose geht nicht von der teuren Baumwolle aus, deren Preis sich überdies in dauernd aufsteigender Linie bewegt, sondern benutzt als Ausgangsmaterial Spinnereiabfälle, die größtenteils aus Zellulose bestehen. Sie werden sorgfältig von Schmutz, Fett und anorganischen Salzen befreit und in Zerreißmaschinen aufgelockert. Die Umwandlung in Nitrozellulose vollzieht sich in dem Nitrierungsprozeß; in großen Bottichen wird die Zellulose mit einem Gemisch aus Salpeter- und Schwefelsäure, dem verschiedene Mengen Wasser zugesetzt werden, bei wechselnder Temperatur behandelt. Nach beendeter Nitrierung wird das Säuregemisch in einer Zentrifuge abgeschleudert und das Produkt mehrfach mit kaltem und warmem Wasser gründlich gewaschen und durch Mahlen unter Wasser weiter zerkleinert. Das Verfahren hat den Zweck, die unbeständigen Verunreinigungen zu entfernen, die zu den gefährlichen Selbstzersetzungen Anlaß geben können. Die vom Wasser möglichst befreite Nitrozellulose, die aber immer noch 33% Wasser enthält, ist völlig ungefährlich; durch starkes Pressen mit Drücken bis zu 1000 Atmosphären läßt sich der Wassergehalt bis auf 10% verringern.

Je nach dem Grade der Nitrierung unterscheidet man zwischen Schießbaumwolle und Kollodiumwolle; erstere, das hochnitrierte Produkt, ist in Ätheralkohol unlöslich, letztere, weniger nitriert, löst sich in dem Gemisch auf. Beide Wollen quellen in anderen organischen Lösungsmitteln, dem Azeton, Essigäther usw. zu Gallerten auf. Die Gelatinierung der Nitrozellulose bildet den Übergang zur Pulverfabrikation.

Die Schießbaumwolle, die im Aussehen der ursprünglichen Baumwolle völlig gleicht, verbrennt in lockerem Zustande blitzartig, etwa 300 mal so rasch wie das Schwarzpulver; die Gelatinierung hat den Zweck, diese immense Verbrennungsgeschwindigkeit bis auf den für Pulversorten geeigneten Wert zu ermäßigen. Aus ökonomischen Rücksichten ruft man die Quellung durch Alkoholäther hervor. Zunächst muß die nasse Wolle vom Wasser befreit werden; da es außerordentlich gefährlich ist, sie durch Anwendung von Wärme völlig zu trocknen, verfährt man auf einem anderen unbedenklichen Wege. In den sog. Verdrängern wird sie mit Alkohol behandelt, wobei an die Stelle des Wassers der Alkohol tritt. Die Alkoholverdrängung ist zu gleicher Zeit ein Stabilisationsverfahren, da die Wolle auf diese Weise von dem Rest der instabilen Verunreinigungen gesäubert wird. Die alkoholfeuchte Schießwolle wird zusammen mit Äther in einem Apparate, der den in Bäckereien gebräuchlichen Knetmaschinen sehr ähnlich ist, so lange durchgeknetet, bis die faserige Beschaffenheit der Wolle völlig verschwunden und eine gleichmäßige, plastische Masse entstanden ist. Während des Knetprozesses werden Stabilisatoren, wie zum Beispiel Diphenylamin oder Substanzen, die von Einfluß auf die Verbrennungsgeschwindigkeit sind, wie der Kampfer zugefügt. Die fertige Masse, plastisch, homogen, durchscheinend, wird durch Düsen zu Fäden ausgepreßt oder durch Rollen zu Platten ausgewalzt. Durch verschiedene mechanische Vorrichtungen, insbesondere Schneide- und Stanzmaschinen, erteilt man der Pulvermasse die gewünschte Form, die bekanntlich höchst mannigfaltig sein kann: Blättchen, Würfel, Stäbchen, Röhren, Rollen, Bündel, Bänder, Streifen, Sternchen usw. Das geformte Pulver läßt bei schwachem Trocknen das Lösungsmittel entweichen und wird darauf unter Zusatz von Graphit poliert. Der Graphit hat den Zweck, das Auftreten von elektrischen Erscheinungen beim Hantieren mit dem Pulver zu vermeiden; denn überspringende Funken können beim Umfüllen, Verpacken, Abwägen der Munition verhängnisvolle Zündungen bewirken.

Neben den reinen Nitrozellulosepulvern spielen die nitroglyzerinhaltigen unter den Militärpulvern eine wichtige Rolle. Das zu ihrer Fabrikation benötigte Nitroglyzerin ist ebenso merkwürdiger Abstammung wie die Nitrozellulose; aus dem so friedlichen Glyzerin, das für kosmetische und ganz harmlose medizinische Zwecke dient, entsteht dieser furchtbar wirkende Sprengstoff durch Einwirkung von Salpetersäure unter Mithilfe von Schwefelsäure. Die

Fabrikation ist nicht ohne Gefahr für Leib und Leben der Beteiligten; es muß deswegen durch ausgiebige Sicherheitsmaßnahmen einem Unglücke vorgebeugt werden. Die Behandlung des Glyzerins mit dem Salpeterschwefelsäuregemisch wird unter scharfer Kontrolle der Temperatur vorgenommen; steigt das Thermometer über die erlaubte Grenze und ist somit Gefahr im Anzuge, wird sofort das ganze Reaktionsgemisch in einen großen, tieferliegenden Wasserbottich abgelassen. Das Nitrierungsprodukt, das Nitroglyzerin, wird einer gründlichen Waschung unterzogen, um jede Spur von Säure zu beseitigen; denn auch hier bringen schon geringfügige Beimengungen die große Gefahr einer Selbstexplosion mit sich. Das fertige, filtrierte Produkt ist eine gelbliche, ölige Flüssigkeit, die deswegen auch Sprengöl genannt wird; sie erstarrt bei + 12°. Ihre Dämpfe riechen süßlich, wirken eingeatmet giftig und rufen heftige Kopfschmerzen hervor. Durch Schlag und Stoß, oder durch plötzliche Temperatursteigerung explodiert das Nitroglyzerin mit elementarer Gewalt. Wenn man einen Tropfen des Sprengöles von einem Stück Filtrierpapier aufsaugen läßt und auf dem Amboß mit dem Hammer darauf schlägt, detoniert es mit lautem Knall. Die Detonation des Nitroglyzerins erfolgt unter besonders starker Temperaturerhöhung; sämtliche nitroglyzerinhaltigen Pulver haben daher den Nachteil, die Waffen mit der Zeit durch Ausbrennungen stark abzunutzen. In der Praxis sucht man den Übelstand durch Zusatz indifferenter Stoffe wie Vaselin, Paraffin sowie bestimmter Salze zu beheben; doch geschieht das immer nur auf Kosten der Pulverenergie.

Die Vereinigung der beiden gefährlichen Brüder, die Kombination von Schießwolle mit Sprengöl, vollzieht sich in einfacher Weise, indem man die nasse Nitrozellulose unter Wasser mit Nitroglyzerin durchknetet. Das Wasser wird aus der Schießbaumwolle durch das Nitroglyzerin verdrängt und die so erhaltene Masse durch ausgiebiges Kneten völlig homogenisiert bis zum Verschwinden der Faserstruktur. Soll der Gehalt an Nitroglyzerin auf einen bestimmten Prozentsatz verringert werden, wird unter Zusatz reiner gequollener Schießwolle weiter geknetet. Das weiche plastische Gemenge von hornartig durchscheinender Beschaffenheit wird durch geeignete Maschinen in der mannigfaltigsten Weise geformt und wie die übrigen Pulversorten weiter verarbeitet. Unter den Nitroglyzerinpulvern ist der Kordit allgemeiner bekannt geworden; auch Ballestit und Filit gehören zu ihnen.

Wenn man die modernen Pulver mit dem alten Schwarzpulver vergleicht, erkennt man mit aller Deutlichkeit, welche gewaltigen Fortschritte die Explosivstoffchemie und Technik in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, wie sie durch ihre neugeschaffenen Produkte die ganze Waffentechnik und damit die gesamte Taktik des modernen Krieges umgestaltet hat.

Kein schwer zu verteilender Rauch vor der Feuerlinie, keine Rückstandskrusten im Rohr behindert die Schützen und Kanoniere, seitdem sie mit rauchlosem Pulver schießen; unbedenklich können sie die Feuergeschwindigkeit auf das höchste steigern, ohne fürchten zu müssen, daß ihnen der Rauch die Aussicht verdeckt, oder daß sich durch Verstopfen des Rohres die Geschoßbahn ändert. Die durch die Einführung der modernen Pulver gegebene Möglichkeit der raschen Feuerfolge gab erst die Veranlassung zur Konstruktion der heutigen Magazin- und Maschinengewehre und der Schnellfeuerkanonen.

Die bei dem Zerfall der modernen Pulver ausgelöste Energie ist dreimal größer als die des alten Pulvers, wie zahlenmäßige Ergebnisse wissenschaftlicher Messungen erwiesen haben. Interessant ist der Vergleich zwischen den von den neuen und alten Pulvern bei der Explosion entwickelten Gas- und Wärmemengen. Auf das gleiche Quantum bezogen beträgt die entwickelte Wärmemenge bei modernen Pulvern 1000 bis 1200 Kalorien, bei Schwarpulver 750 Kalorien und das entwickelte Gasvolumen bei modernen Pulvern 900—1000 l, bei Schwarzpulver 300 l.

Die aus rauchlosen Pulversorten entstandene Gasmenge beläuft sich auf mehr als das Dreifache von der des Schwarzpulvers; letzteres verwandelt sich bekanntlich nur zum Teil in Gas, während die modernen Pulver vollständig in Gasform übergehen, ohne daß ein wesentlicher Rückstand verbleibt. Auch in bezug auf die entwickelte Wärmemenge ist das alte Pulver dem neuen unterlegen. Die auf das Dreifache gesteigerte Kraftwirkung des modernen Pulvers war für die Vervollkommnung der Waffen von enormem Vorteil. Sie ermöglichte eine rasantere Flugbahn, verbesserte die Treffergebnisse, erhöhte die Durchschlagskraft und die Schußweite.

Die Grundmasse der rauchlosen Pulver ist hornartig fest, sie kann daher in beliebiger und dauerhafter äußerer Gestalt geformt werden; die Verbrennungsgeschwindigkeit läßt sich so den verschiedenen Zwecken entsprechend weit besser regulieren als es früher bei dem bröckligen Schwarzpulver möglich war. Auch die Festigkeit der einzelnen geformten Pulverteilchen, der Stäbe, Röhren, Bänder usw. ist ein wesentlicher Fortschritt; sie lassen sich kräftig durcheinanderrütteln, ohne zu zerbröckeln und ohne daß die Kanten abgestoßen werden; das rauchlose Pulver verträgt daher ohne Schaden alle Erschütterungen eines Kriegstransportes. Das alte Pulver mußte sehr vorsichtig gehandhabt werden, wenn die Ladungen nicht zerbröckeln

sollten und man ungleichmäßige ballistische Leistungen vermeiden wollte.

Die alte Regel, sein Pulver trocken zu halten, gilt zwar auch heute noch, doch brauchen wir unser Pulver nicht mehr so ängstlich vor Feuchtigkeit zu hüten, wie unsere Väter das damalige. Die rauchlosen Pulver sind gegen Wasser viel weniger empfindlich.

Es ist nicht zu verwundern, daß den hervorragenden Vorteilen der modernen Pulver auch einige Nachteile gegenüberstehen. Abgesehen davon, daß sie teurer als das alte Schwarzpulver sind, greifen sie das Innere der Waffen stärker an und nutzen sie rascher ab; wegen der größeren Energieentwicklung ist das ohne weiteres verständlich. Die Ausbrennungen, einer der wichtigsten Abnutzungsfaktoren, rühren vornehmlich von der Verbrennung des Nitroglyzerins her, das, wie schon erwähnt, sich durch hohe Explosionstemperatur auszeichnet. Frankreich und Rußland haben die Nitroglyzerinpulver daher wieder verlassen und verwenden reine Nitrozelluloseprodukte; in England versucht man die verbrennende Wirkung des Nitroglyzerins auf das Waffenmetall durch indifferente Zusätze abzuschwächen. Die Streitfrage nach der Überlegenheit der Nitroglyzerinpulver ist heute noch nicht entschieden; sicher ist, daß sie bessere ballistische Effekte besitzen, zugleich aber schädlicher auf die Waffen wirken. Aus dem letzten Grunde macht sich heutzutage auch bei uns das Bestreben geltend, den Nitroglyzeringehalt zu vermindern.

(Fortsetzung folgt.) [2412]

Über Ursprung und Eigenart einiger chinesischer Einrichtungen und über ihre Bedeutung für die „gelbe Gefahr“.

Von Tieh-lu Kon-su, Koh-tah-rö.

(Fortsetzung von Seite 39.)

II.

Der Vorschlag der drei großen chinesischen Philosophen bestand darin, die sozialistischen Ideale der Massen dadurch zu befriedigen, daß bezüglich des Eigentums an Grund und Boden allgemeiner Kommunismus eingeführt wurde, so daß der Besitz des Bodens der Dorfgemeinschaft zustand. Eine wesentliche Ausnahme hiervon bildeten einmal die dem Kaiser zustehenden Ländereien, zum anderen solche Ländereien, die brach lagen und der Kultivierung harrten. Auf solches Land konnte die Gemeinschaft persönliche Eigentumsrechte mit der Auflage der Kultivierung oder Melioration verleihen. Diese kommunistische Bodenpolitik war für China kein neuer Gedanke, da sie diejenige Form darstellte, in der von alters her alles Land besessen worden war. Im chinesischen Mittelalter war sie aber durch ein feudales Pachtsystem fast vollständig verdrängt worden, das eine Aristokratie von Großgrundbesitzern großgezogen hatte. Diese wurden zusammen mit dem feudalen System selbst großenteils (wenn auch nicht ganz) durch den Kaiser Shi-Hwang-ti etwa 230 v. Chr. hinweggefegt.

Die syndikalistischen Ideen der Arbeiter und Handwerker wurden durch die Einrichtung geschlossener Handelszünfte, die ausschließlich durch und für ihre Mitglieder geleitet wurden, befriedigt. Jeder Arbeiter, der irgendeinen bestimmten Handel oder ein Handwerk betrieb, mußte zu der besonderen Gilde des betreffenden Handels oder Handwerks gehören. Nur Mitglieder dieser Zünfte durften das betreffende Handwerk oder den betreffenden Handel betreiben. Die Einrichtung der Gilden beseitigte völlig jede Möglichkeit eines „Streikbruches“. Da aber die Gilde gemeinschaftlich von ihren Mitgliedern für ihre Mitglieder betrieben wurde, so zerstörte sie zugleich praktisch den Streik selbst. Es hatte ja keinen Zweck, gegen sich selbst zu streiken. Andererseits hat die Einrichtung der Gilden, die gemeinsam für jede Tat jedes ihrer Mitglieder einstehen, das Entstehen der kaufmännischen Ehre und Ehrlichkeit zur Folge gehabt. Diese ist stets der Gegenstand größter Bewunderung und das augenfälligste Charakteristikum bei allen Handelsgeschäften in China gewesen. Auf seiten des Chinesen ist das Wort eines Werkmanns diesem eine Bindung, der er unter keinen Umständen sich zu entziehen versucht. So mußte es offenbar auch kommen. Denn keiner konnte die Meinung seiner Freunde und Nachbarn hinters Licht führen. Keiner konnte absichtlich etwas tun, wodurch sie gemeinsam geschädigt wurden. Wenn etwa durch Preisverschiebungen zu seinen Ungunsten ein vertraglich Gebundener seinen Vertrag nicht erfüllen kann, ohne seine Gilde zur Zahlung seiner Verluste zu veranlassen, so tut er unweigerlich das einzige, durch das er seine Gilde von ihrer Verantwortlichkeit entbinden kann: er begeht Selbstmord, denn sein Tod löscht alle seine Schulden. Aber trotzdem ist es nicht weniger wundersam, daß Ehrlichkeit und Anstand im Handel durchweg in allen Berufs- und Handelszweigen in China so allgemein sind, selbst gegenüber dem eingedrungenen Fremden. Es spricht das Bände für den ehrlichen und standfesten Charakter des chinesischen Volkes. Viele andere orientalische Völker, ja ich fürchte selbst manche okzidentale Völker können ihm hierin nicht das Wasser reichen.

Die Grundlagen des als Folge der Lehren jener drei großen Philosophen in China geschlossenen sozialen Paktes sind nie verändert

worden. Es haben zwar plötzliche und vorübergehende Umwälzungen politischer Natur als Folge von Bürgerkrieg oder fremdem Eindringen stattgehabt. Jedesmal aber wurden mit Beendigung der politischen Umwälzungen, gleichgültig, ob sie erfolgreich waren oder nicht, die alten Grundsätze unweigerlich wieder aufgenommen. Keine, weder einheimische, noch fremde Regierung versuchte je, die kommunalen Rechte oder die Rechte der Vereinigungen anzutasten. Beide blieben absolut sakrosankt. Folgerichtig hat China auch seit der Zeit vor der christlichen Zeitrechnung praktisch nie mit einer Arbeitsfrage zu tun gehabt. Es herrscht in China seit über zweitausend Jahren industrieller Friede. Natürlich ist dieser Frieden mit dem Stillstand des materiellen Fortschritts erkauft worden. Da unter den so festliegenden sozialen Verhältnissen Kapital nur vorübergehend in den Händen von Beamten sich ansammeln konnte, so war auch kein Kapital für die Erweiterung und Erhaltung der öffentlichen Arbeiten vorhanden. Straßen, Kanäle, Häfen wurden nur der Not gehorchend erbaut und nie systematisch erhalten. Die Milderung der Hungersnot, von Mißernte wegen Regenmangel oder Überschwemmungen hervorgerufen, war im allgemeinen für die hohe Regierung eine unlösbare Aufgabe. Es war nicht die Möglichkeit vorhanden, von der Hauptstadt des Reiches oder entfernt liegenden, nicht betroffenen Provinzen etwas in die Notstandsgebiete zu senden, selbst wenn die Nahrungsmittel an sich verfügbar gewesen wären. So starben in dem betroffenen Gebiet die meisten Menschen hinweg, wie wenn eine todbringende Pest sie dahingerafft hätte. Selbst wenn die verhungernden Leute irgendetwas besaßen, was sie zu Geld hätten machen können, so konnten sie doch dafür keine Nahrung eintauschen. Es war ja in Privathand nichts aufgespeichert. Die Getreidevorräte der Provinz waren rasch erschöpft, da der jährliche Tribut an die Hauptstadt vornehmlich in natura geleistet wurde. Die Kaufläden aber hatten selten mehr, als den vom Ackerbau der Provinz im laufenden Jahre verbleibenden Überschuß. So verurteilte die Allgemeinheit des kommunalen Landeigentums, wenn es auch die Möglichkeit des Hochtreibens der Bodenpreise durch die Privatspekulation und die dadurch hervorgerufene Landlosigkeit der ärmeren Mitglieder der Gemeinschaft ausschloß, doch die Mehrheit der Bearbeiter des Landes zu wenig Besserem, als erbärmlicher Armut. Der Landbesitz wurde beengt durch den steten Überfluß von Bewerbern auf kleinste Landstellen, die gerade Besitzer und Familie erhalten konnten. Sie genügten aber nicht, um selbst bei entbehrungsreichstem Sparen die Ansammlung von ein wenig Reichtum zu ermöglichen. So stand die ganze bäuerliche Gemeinschaft dauernd am Abgrunde hoffnungsloser Bedürftigkeit, wenn sie auch nie aufhörte, hart zu arbeiten, und in der ganzen Welt gibt es kein arbeitssameres und sparsameres Volk, als den chinesischen Bauer. Aber jedes Unglück, sei es nun Überschwemmung, Unwetter oder Ausbleiben der Regenzeit, stürzt ihn sofort in den Abgrund von Hunger und Tod. Der einzige Vorzug für die Kommune ist der niedrige Preisstand, auf dem die Nahrungsmittel Jahrhunderte hindurch erhalten wurden. Dieser niedere Preis der Nahrung ist aber ein nur sehr fragwürdiger Ausgleich für den niederen Stand der Löhne, der Ersparnisse unmöglich macht. Ein Gericht Reis mag nur 5 Kasch (weniger, als einen halben Pfennig) kosten. Wenn man aber diese 5 Kasch nicht hat, dann muß man eben hungern. Der Freihandel hat sich noch in keinem der Länder, die sich diesen selbstlosen Luxus gestatteten, trotz der ihm folgenden niedrigen Nahrungsmittelpreise als Prophylaktikum gegen Armut, nicht einmal gegen Hungersnot erwiesen. Und wenn die Nahrung noch so billig ist, so nützt das nichts, wenn, und das war in der Geschichte noch stets so, gleichzeitig Hungerlöhne herrschen.

Ein gleiches oder wenigstens sehr ähnliches Ergebnis zeitigte in China die Syndizierung von Handel und Handwerk. Das Wort vom „eigenen Herrn" war stets volkstümlich. Mehr noch der Ruf „den Arbeitsertrag dem Arbeiter!", wo immer er zu hören war. Wo immer aber diese Wünsche als Teil eines allgemeinen Systems erfüllt wurden, wie also in China Jahrtausende hindurch, da waren die Vorteile des Systems für das Individuum kein Ersatz für die üblen Rückwirkungen. Jeder Handel und jedes Gewerbe muß nämlich auf niedrigste und billigste Weise betrieben werden, weil kein Handel und kein Gewerbe der Allgemeinheit so unentbehrlich ist, daß es von den anderen Zweigen von Handel und Gewerbe gleichermaßen Zoll erheben und für seine Waren oder Dienste auf seinen eigenen Preisen bestehen könnte. Jeder Handel und jedes Gewerbe ist für diejenigen, die in ihm tätig sind, von unbedingter Wichtigkeit. Leider vermag es aber nicht, die anderen Handelszweige und Berufe von seiner über die anderen hervorragenden Wichtigkeit zu überzeugen. Es kann nie Anspruch auf die Stellung erheben, daß man seinetwegen Kapital auf Kosten der Allgemeinheit im ganzen oder auf Kosten anderer Handelszweige und Berufe sammelt, einfach, weil die anderen dies nicht wollen und nicht zulassen würden. Ganz also wie bei der kommunistischen Bodenhaltung hat die Syndizierung aller Handelszweige und Handwerkerberufe Hungerpreise für die produzierten Waren und Hungerlöhne für die, die in ihnen tätig sind, bedingt. Nur die große Allgemeinheit hatte den Vorteil von denk-

bar billigen Preisen, soweit nämlich überhaupt die einzelnen die Möglichkeit zum Kaufe hatten.

Das einzige Korrektiv dieses hoffnungslosen toten Gleichgewichtes von Verdienst und Kaufkraft, das die Massen des chinesischen Volkes für fast endlose Jahrhunderte charakterisiert hat, war die demokratische Maschine zur Regierung des Volkes durch das Volk. Das Element von persönlichem Reichtum und das Vorhandensein von Kapitalisten, wenn auch von vorübergehender emporkömmlinghafter Beschaffenheit, das die Verschiebung der Preise und ihre Erhöhung als Folge von persönlichem Geschmack und persönlicher Wahl bedingte, wurde durch die Schöpfung eines Zivildienstes geschaffen, der sich aus einer Klasse von Mandarinen zusammensetzte, welche durch öffentliche Wettbewerbsexamen erwählt wurde. Diese Verwaltungsbeamten, welche von der ganzen Bevölkerung allein persönliche Rechte, persönlichen Titel und persönlichen Reichtum besaßen, welche einzig in der Lage waren, Kapital anzusammeln, haben bis zu einem gewissen Grade die Aristokratie der chinesischen Geschichte dargestellt, eine Aristokratie von Beruf, nicht von Geburt. Theoretisch werden die Beamten in China, selbst die höchsten, entsprechend der mehr oder weniger großen Armut der Gegend bezahlt und die Unbestechlichkeit wird immer als einzig maßgebende Norm für das Verhalten eines Beamten aufrecht erhalten. Nun hat die Zentralregierung selbst seit undenklicher Zeit durch ihre ordnungswidrigen und unerlaubten Erhebungen von den Provinzialregierungen die Mode eingeführt, die ungenügenden Einnahmen aus gesetzlichen Mitteln durch schamlose Erpressungen zu vervollständigen, die immer und überall angewendet werden. Es sind so durch skrupellose Beamte ungeheure Vermögen angesammelt worden, indem ganz einfach diejenigen erpreßt wurden, bei denen aus irgendwelchen Gründen Reichtum zu vermuten war. Sie taten dies, indem sie einfach diejenigen, die sie aus irgendwelchen Gründen für reich hielten, ohne Anklage oder Gerichtsverfahren in das Gefängnis warfen und dort schmachten ließen, bis ihnen abgenommen war, was sie und ihre Freunde besessen hatten. Daher wird kein Chinese und auch keine Chinesin außerhalb der Vertragsgebiete irgendwie von ihrem Reichtum das geringste merken lassen. Es ist in China notorisch, daß der Reichste im Ort in den schlimmsten Lumpen herumgeht und sich äußerlich ganz als Bettler gibt. Vom Kaiserthrone herab durch die sämtlichen Rangklassen der Beamten hindurch bestand ein denkbar ausgearbeitetes Erpressungssystem, das sowohl von den Beamten untereinander als auch von Beamten gegenüber Mitgliedern der äußeren Allgemeinheit angewendet wurde. Um die Vorteile abzuschwächen, welche die Kenntnis des Inneren Beamten gewähren könnte, wenn sie mit der betr. Verwaltung zu tun haben, besteht in der chinesischen Regierung die Regel, daß kein Beamter von irgend höherem Rang seiner eigenen Geburtsprovinz dienen darf. Hieraus folgen die lächerlichsten Verwaltungsmaßnahmen, die man sich nur ausdenken kann. So werden ganz allgemein von den Beamten Dolmetscher für die Lokalsprache bei ihren Verhandlungen mit dem Volke ihres Gebietes benutzt, wie wenn sie Ausländer wären. Der Beamte kennt nur seinen eigenen Lokaldialekt und entweder Nord- oder Süd-Mandarin. Das Volk, über das der Beamte regiert, spricht nichts als seinen eigenen Lokaldialekt, und so ist außer durch den Dolmetscher im allgemeinen eine Verständigung nicht möglich.

Diese Regel der chinesischen Zivilverwaltung, nach der alle höheren Beamten unweigerlich außerhalb ihrer Heimatprovinz tätig sein müssen, läßt für alle Absichten und Zwecke, soweit wenigstens Sprache und soziale Beziehungen in Betracht kommen, ihre Tätigkeit gleich der in einem fremden Lande werden, und so bedeutet sie den Schlußpunkt für die Wirkung der Beamtenerziehungsnorm. Es ist dies die Vertiefung in die Lehre der klassischen Schriftsteller, der großen Philosophen und ihrer Kommentatoren. Es ist die Kenntnis der Vergangangenheit durch nichts, was der Gegenwart angehört, ergänzt, gemäßigt und korrigiert. Je vertrauter ein Kandidat für den öffentlichen Dienst mit dieser vergangenen Literatur war, um so höher gelangte er in der Liste der Examenerfolge für diesen Dienst. Je gründlicher aber der Kandidat in die Vergangenheit eingedrungen war, desto sicherer war man seines vollständigen Mangels an Sympathie für die Gegenwart, und um so sicherer mußte er der Verwaltung anhängen, die ihm eine privilegierte persönliche Stellung und die Vorteile persönlichen Aufsteigens zusammen mit Einfluß und Luxus gab, Vorteile, die außer seinen Kollegen in der Verwaltung niemand erhalten konnte.

Wir haben nun gesehen, wie eine aus dem Volke allein und genau nach dem denkbar reinsten demokratischen Prinzip von gleicher Chance für jeden hervorgegangene Zivilverwaltung zu einem vollkommenen Werkzeuge autokratischer Unterdrückung entwickelt wurde, das im wesentlichen der Verwaltung eines Landes durch eine fremde Bureaukratie entsprach, die einer fremden Regierung verantwortlich und aus aller Sympathie mit dem regierten Volke restlos herausgerissen war. So ist das chinesische Volk durch sich selbst regiert erstens zugunsten bis zu einem gewissen Grade der hohen Regierung (oft wirklich fremden, nämlich Mongolen und Mandschus) und zweitens unbegrenzt zugunsten der Zivilverwaltung selbst.

Schließlich hat sich gezeigt, daß eine Zivilverwaltung, wie die chinesische, obwohl sie sich individuell vom Höchsten bis zum Niedrigsten aus Mitgliedern ausschließlich eben dieses Volkes zusammensetzt, beim Volke weniger beliebt ist, als etwa eine Zivilverwaltung, bei der wie in Hindostan die höherer Beamten meist richtige Ausländer und nur die niedrigen Beamten eingeboren sind. Wahrscheinlich ist die Erklärung dieser merkwürdigen Tatsache die gleiche wie die der Beobachtung, die man in jeder Fabrik oder Werkstatt macht, daß nämlich solche Vorarbeiter und Aufseher mehr gehaßt werden, die aus den Reihen der Arbeiter selbst emporgekommen sind, als die Ingenieure und Unternehmer, welche aus einer ganz anderen sozialen Schicht herkommen.

Das unausbleibliche Ergebnis war ein mehr oder weniger bestimmter, aber tiefwurzelnder Haß gegen die Verwaltung von China im Gegensatze zu dem Träger des Königsnamens, dem patriarchalischen Haupte des ganzen Volkes, dem Kaiser. Wie konnte nun dabei die Verwaltung ohne ein stehendes Heer und mit einer nur wenig zahlreichen und ungenügenden Polizeitruppe aufrecht erhalten werden? Die einzige kaiserliche Militärmacht war vor der Zeit der jetzigen Republik die Leibgarde des Kaisers, und diese war ebenso wie die halbmilitärischen Polizeitruppen der Vizekönige und provinziellen Gouverneure fast nur dadurch wirksam, daß das große Volk über alle militärischen Angelegenheiten durch Vorschrift und Praxis in absoluter Unwissenheit erhalten wurde. Vom militärischen Standpunkte aus ist die halbprivate Polizeimacht weder einexerziert, noch genügend ausgerüstet. Sie verließ sich darauf, mit ihren Gegnern dadurch fertig zu werden, daß diese vor ihrem erschreckenden Erscheinen Furcht bekamen, und versuchte, ihr Ziel mehr durch Erzeugung von Lärm als durch den Gebrauch irgendwelcher tödlicher Waffen zu erreichen. Das neue Heer unterscheidet sich bekanntlich gewaltig von seinen Vorgängern und erwirbt sich militärisches Ansehen. (Schluß folgt.) [2242]

Synchrone Laufwerke.

Von Hans Bourquin.

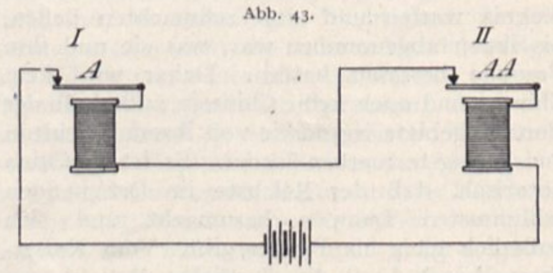
Mit vier Abbildungen.

Das Problem, zwei Werke synchron laufen zu lassen, ist besonders für die Telegraphie mit Typendruck — sowie für gewisse Systeme der Mehrfachtelegraphie auf einem Draht — und für die elektrische Fernübermittelung von Bildern wichtig. An sich sind ja die Stromstöße, welche beim Hughesapparat durch die Tastungen ausgelöst werden, qualitativ und quantitativ gleich, und es ist zunächst keine Ursache vorhanden, warum etwa das eine Mal ein A, das andere Mal ein B auf dem empfangenden Papierstreifen gedruckt werden müßte. Soll dies doch geschehen, so muß der Stromstoß den Empfänger offenbar in einer Situation treffen, in welcher er beim Drucken eben nur jene Type abbilden kann, die der Sendende im Auge hat. Und wenn bei der Telephotie ein Bildelement übermittelt wird, so kommt es doch auch darauf an, daß diesem auf dem zustandekommenden Bilde die richtige Stelle angewiesen werde. Darum ist bei Apparaten, welche mit rotierenden Walzen arbeiten, der Synchronismus ebenso notwendig, wie dies hinsichtlich der Typenräder bei zwei miteinander arbeitenden Hughesapparaten der Fall ist. Übrigens zeigt das Synchronismusproblem sozusagen auch eine populäre Seite. Denn wenn jemand wünscht, daß seine Uhr die Normalzeit weise, so fordert er damit nichts anderes, als daß sein Zeitmesser mit der Normaluhr „synchron" laufe.

Auf eine verhältnismäßig einfache Weise kann man Synchronismus dadurch erzielen, daß man die betreffenden beiden Werke zwangläufig zusammen arbeiten läßt. Besonders bei den sogenannten „sympathischen" Uhren wird dieser Weg mit Erfolg eingeschlagen. Wir haben hier wesentlich drei Typen zu unterscheiden. Beim einen sendet die führende Uhr etwa alle Minuten einmal einen Stromstoß zu der geführten. Dort wird dann ein Anker angezogen, dessen Bewegung den Zeiger fortschaltet, und der nach Aufhören des Stroms durch eine Feder in seine Ruhelage zurückgeführt wird. Benutzt man Ströme wechselnder Richtung, so kann die Oszillation jenes Ankers ohne Vermittelung einer Feder bewirkt werden, wenn man eine polarisierte Anlage verwendet. Oder es wird ein Anker eingerichtet, dessen Bewegung eine rotierende ist, die sich mittels eines Triebes auf das Zeigerwerk überträgt.

Doch dürfen die günstigen Resultate solcher Synchronismusvorrichtungen nicht über einen erheblichen Mangel derselben hinwegtäuschen.

Abb. 43.



Synchronismusvorrichtung mit Selbstunterbrechern.

Sie eignen sich nämlich nur für Werke mit relativ langsamem Gang. Wer je mit dem Modell eines Zeigertelegraphen von Wheatstone experimentiert hat, wird bemerkt haben, wie

schnell die beiden Zeiger außer Tritt fallen, wenn die Ungeduld den einen in Drehung versetzt.

Nicht uninteressant ist ein von Siemens bei seinem alten Zeigertelegraphen angewendetes System mit zwei Selbstunterbrechern. Die Abb. 43 wird leicht erkennen lassen, daß die beiden Anker *A* und *AA* übereinstimmend schwingen müssen, und daß sie daher zum Antrieb zweier Zeiger benutzt werden können, bei deren Bewegung Synchronismus gefordert wird. Bei der hier dargestellten Situation müssen nämlich beide Anker zugleich angezogen werden, wodurch der Stromkreis an zwei Stellen eine Unterbrechung erfährt. Kehrt nun auch eventuell der eine Anker etwas früher in die Ausgangslage zurück als der andere, so wird ein erneutes Anziehen beider doch nur stattfinden können, sobald auch der zweite den Kontakt erreicht hat. Natürlich muß vorausgesetzt werden, daß eine möglichst große Übereinstimmung in der Trägheit beider Anker die glatte Abwickelung eines Spiels unterstütze, das immerhin auch nur dort programmmäßig verläuft, wo es sich um geringe Umlaufsgeschwindigkeiten handelt.

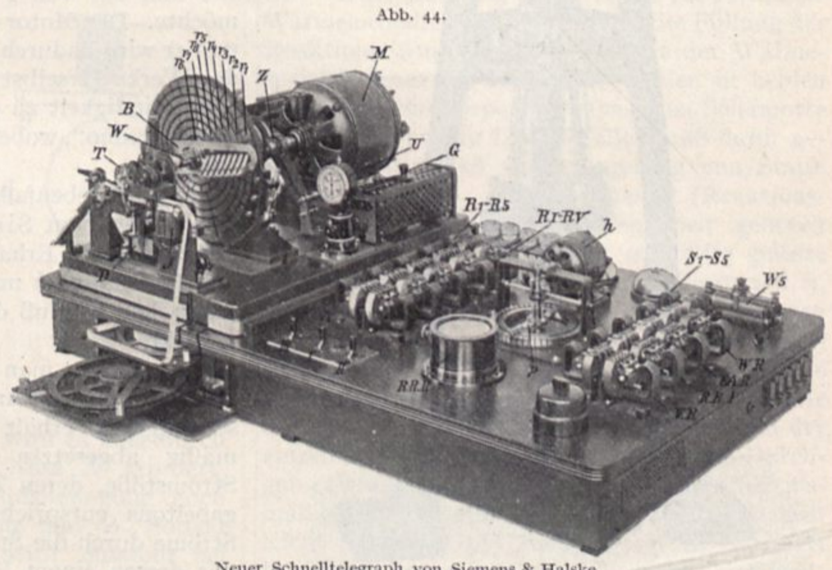
Weitaus leistungsfähiger, aber auch bedeutend verwickelter ist die zweite Art der Synchronismuseinrichtungen.

Hierbei besitzen beide Stationen ihren eigenen Antriebsmechanismus, den man auf irgendeine Weise regulieren kann, wobei besondere Prüforgane Auskunft betreffs des jeweils erreichten Grades der Übereinstimmung geben und Weisungen für die Regulierung erteilen. Vielfach sind ferner noch besondere Korrektionseinrichtungen vorgesehen, welche jene gewöhnlich doch übrig bleibenden Mängel im Gleichlauf beseitigen, deren Auftreten an die Unzulänglichkeit unseres technischen Könnens gemahnt. Allerdings sind nicht gerade bei jeder Synchronismuseinrichtung alle eben angedeuteten Punkte zu finden. Aber sie geben uns eine gewisse Disposition für ein Gebiet, das wir hier freilich nicht erschöpfen können.

Gefällig ist die Weise, wie Bakewell bei seinem Kopiertelegraphen ermittelte, ob der Empfänger im richtigen Tempo lief. Es wurde nämlich eine gerade Linie telephotiert, und aus der Gestalt, welche diese *guide line* bei der Übermittelung annahm, ließ sich leicht ersehen, ob der Apparat etwa zu schnell oder zu langsam arbeitete. Beim Hughesapparat wird eine Weile lang eine beliebige Taste niedergedrückt. Erscheinen dann auf der anderen Station Buchstaben, welche in der Reihenfolge des Alphabets fortschreiten, so läßt sich auf zu raschen Lauf des Empfängers schließen — und umgekehrt.

Auf der Abb. 44 des neuen Schnelltelegraphen von Siemens & Halske sehen wir bei *U* ein Tachometer, welches die vorläufige grobe Einstellung auf Gleichlauf im Sender und Empfänger ermöglicht. Professor Korn rüstet die Antriebsmotoren seines Bildertelegraphens mit zwei Schleifringen aus, von welchen ein Wechselstrom abgenommen wird, der einem Frequenzmesser von Hartmann & Braun

Abb. 44.



Neuer Schnelltelegraph von Siemens & Halske.

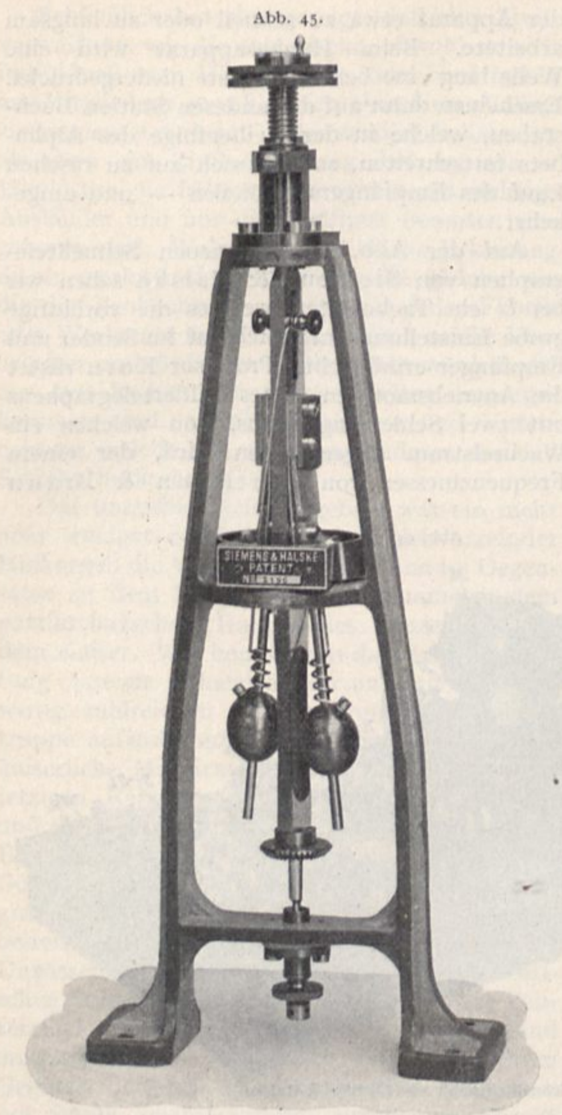
zugeführt wird. Hiermit lassen sich noch Unstimmigkeiten von 0,25 Prozent nachweisen.

Beim Rowland-Telegraphen sendet Station I Stromstöße nach II, welche daselbst in einem Telephon einen Ton erzeugen, dessen Höhe der Geschwindigkeit des Laufwerks in I proportional ist. In ganz demselben Sinne wirkt aber auch das Laufwerk von II auf dieses Telephon. Dann kann das Ohr sehr wohl aus etwaigen Schwebungen ermessen, inwieweit beide Apparate noch nicht „auf denselben Ton gestimmt" sind.

Regulierung und Erhaltung des Gleichlaufs kann mechanisch und elektrisch bewirkt werden.

Ein klassischer Typus der ersteren Art ist die Brems- und Reguliereinrichtung nach Siemens & Halske beim Hughesapparat (siehe Abb. 45, S. 58). Die nach bekannter Regulatorart sich drehenden Schwungkugeln legen Bremsklötze mehr oder weniger stark gegen die Innenwand des in halber Höhe sichtbaren Bremsringes. Dadurch wird die Bewegung der senk-

Abb. 45.



Hughesregulator.

rechten Achse gehemmt, welche durch einen Trieb (unten) mit der Schwungradachse in zwangläufiger Verbindung steht. Durch Drehen der ganz oben sichtbaren Regulierschraube lassen sich die Kugeln senken oder heben. Im ersteren Fall tritt dann der gleichförmige Gang des Werks bei geringerer, im zweiten bei größerer Drehungsgeschwindigkeit ein.

Meyer hat bei seinem Multiplex-Telegraphen eine Stange angeordnet, welche oben in einem Cardangelenk hing, auf welcher sich ein schweres Gewicht auf- und abschieben ließ, und deren unteres Ende vom Werk in einem Kreise herumgeführt wurde. Steigende Drehgeschwindigkeit ließ den Durchmesser des letzteren größer werden, wodurch dem Laufwerk eine gesteigerte Arbeit zugemutet wurde, was eine weitere Hemmung bedeutete.

Wo die Werke elektrisch angetrieben werden, kann die Regulierung durch Veränderung eines im Stromkreise liegenden Widerstandes bewirkt werden, wie dies zum Beispiel bei Korn und Rowland geschieht. Bei dem Apparat des Letzteren interessiert noch die originelle Weise, wie der einmal erzielte Synchronismus automatisch aufrecht erhalten wird. Jener von I kommende Strom, welcher das Telephon in II zum Tönen bringt, durchfließt nämlich auch einen kleinen Motor in II, den er mit einer Geschwindigkeit drehen möchte, welche derjenigen des Werkes I proportional ist. Dieser Motor wird aber zugleich vom Laufwerk der Station II gedreht, und zwar in einem Tempo, welches demjenigen entspricht, welches das dortige Laufwerk hat. Läuft nun das Werk in II zu langsam, so wird jenes Organ in seiner Bewegung hinter derjenigen zurückbleiben, welche ihm der von I kommende Strom erteilen möchte. Der Motor nimmt darum Energie auf, und er wird dadurch fördernd auf die Bewegung des Werks II selbst wirken. Ist dagegen seine Geschwindigkeit zu groß, so läuft der „Motor" als „Dynamo", wobei natürlich Kraft verbraucht wird.

Bei dem ebenfalls schon genannten Schnelltelegraphen von Siemens wird die Feinregulierung und die Erhaltung des Gleichlaufs durch den Hilfsmotor *h* und den Widerstandsregler *p* unter dem Einfluß des Regulierungsrelais *RR* II bewirkt.

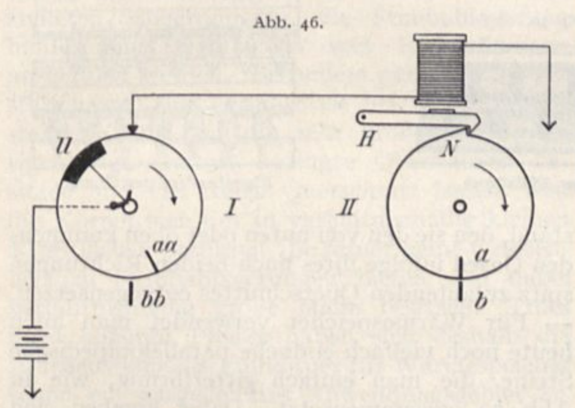
Konstruiert man einen Neefschen Hammer, bei welchem als Anker eine Stimmgabelzinke schwingt, so erhält man lauter absolut regelmäßig abgesetzte Intermittenzen, bezüglich Stromstöße, deren Zahl der Höhe des Stimmgabeltons entspricht. Leitet man nun diese Ströme durch die Spule eines Elektromagneten, vor dessen einem Pol sich ein gezahntes Rad so drehen kann, daß die Zähne nacheinander zu Ankern für den Magneten werden, so wird dies Rad eine vollständig gleichförmige Bewegung erhalten. Das ist das Prinzip des „phonischen Rades" von La Cour. Rüstet man nun zwei Stationen mit solchen Werken aus, so werden dieselben tatsächlich synchron laufen, wenn es gelingt, die beiden Stimmgabeln wirklich auf absolut genau denselben Ton zu bringen. Bemerkt sei aber, daß Belany bei seinem Vielfach-Telegraphen noch besondere Korrektionen vorgesehen hat, weil ihm die Stimmgabeln doch keinen absoluten Synchronismus verbürgten.

Zu Korrektionszwecken wird nicht bei allen Systemen, welche überhaupt eine derartige Nachhilfe anwenden, ein besonderer Korrektionsstrom unterhalten. Beispielsweise bedient sich der Hughesapparat eines solchen nicht. Hier greift bei jedem Zeichen ein „Korrektionsdaumen" in eine Zahnlücke eines „Korrektionsrades". Steht das Typenrad genau richtig, so

bewegt sich der Daumen frei hindurch. Ist dagegen das Typenrad in seinem Laufe gegen den Kontaktschlitten etwas zurückgeblieben, so trifft der Daumen gegen die nach unten zu liegende Flanke des die Lücke oberhalb begrenzendes Zahnes und schiebt das Korrektionsrad — und damit auch das Typenrad — etwas vorwärts — und umgekehrt.

Von den Systemen, welche einen besonderen Korrektionsstrom unterhalten, sei dasjenige von d'Arlincourt vorgeführt, das auch von Professor Korn angewendet wird, und das durch geniale Einfachheit ausgezeichnet ist. Hier wird die Bewegung des geführten Rades II so reguliert, daß dieses etwas schneller läuft als I. Bei der in unserer Abb. 46 gezeichneten Situation hat nun II gerade einen Umlauf vollendet —

Abb. 46.



Korrektionsvorrichtung nach d'Arlincourt.

siehe Marke *a* und *b*. Jetzt wird es aber durch den Hebel *H* mittels der Nase *N* arretiert. Indessen hat I seine Umlaufsbewegung noch nicht beendet — s. Marke *aa* und *bb*. Sobald dies jedoch geschehen sein wird, entsteht bei Lammelle *ll* ein Kontakt, der einen Strom zum Fließen bringt, welcher den Hebel *H* anhebt, um die Bewegung von II freizugeben. Unter der Voraussetzung gleichmäßiger Bewegungen der Laufwerke in sich wird der wirkliche Synchronismus hier um so mehr erreicht, je kleiner der Winkel zwischen *aa* und *bb* wird.

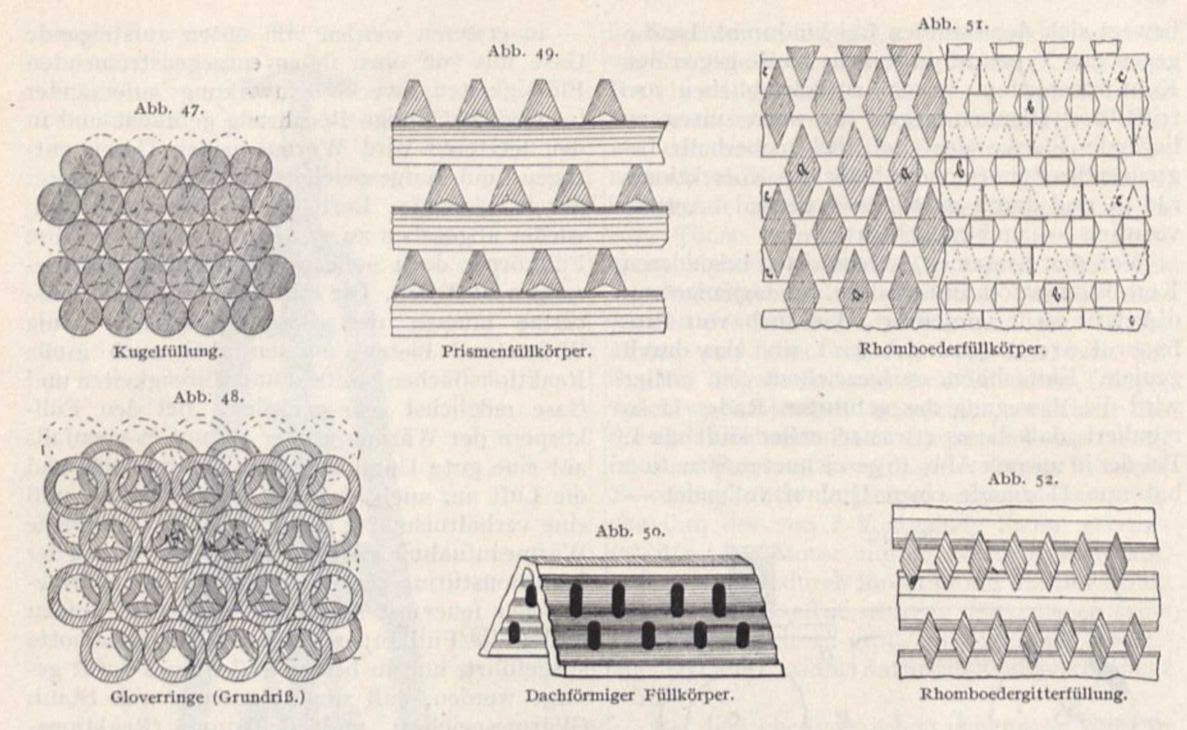
Bedeutend schwieriger würde die Einrichtung werden, wenn man II langsamer als I laufen ließe, und wenn I die Führung behalten sollte. Dann müßten fördernde Impulse auf II ausgeübt werden. Nach diesem Prinzip war der Meyersche Multiplex eingerichtet, dessen verwickelte Korrektionsvorichtung nicht einmal befriedigend wirkte. [1081]

Über Füllkörper für Reaktionstürme und Wärmespeicher.

Von Ingenieur Friedrich Ludwig.

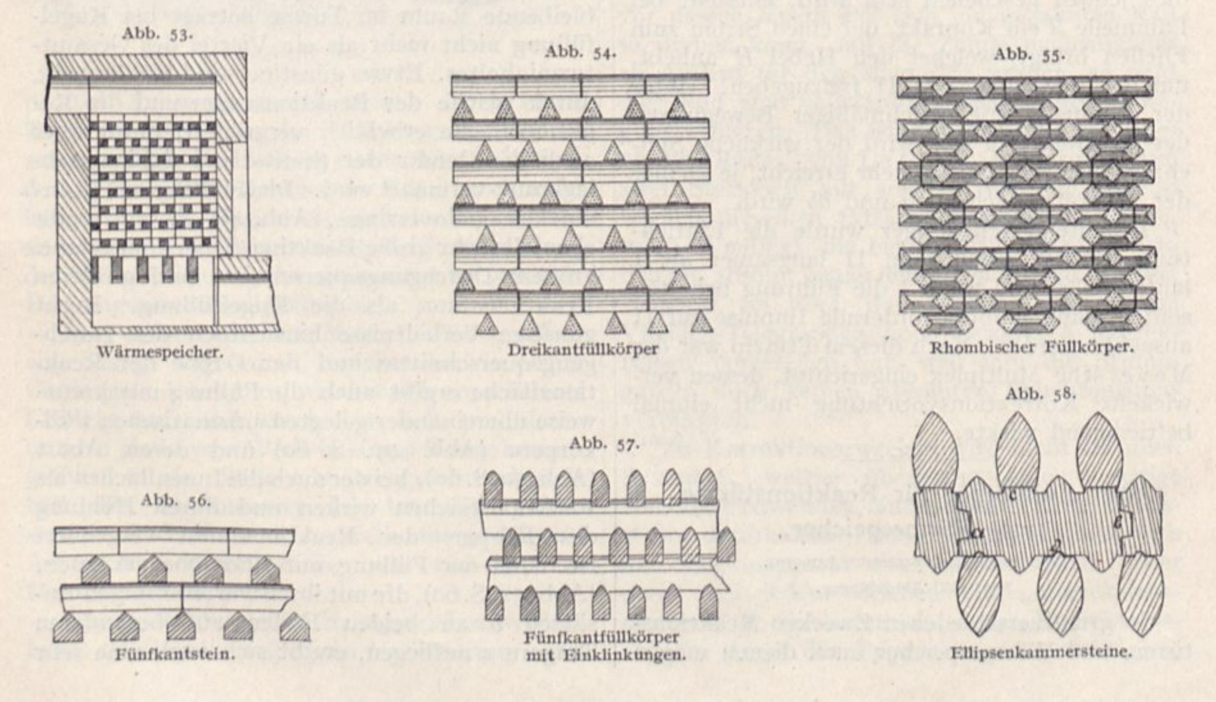
Mit zwölf Abbildungen.

So grundverschiedenen Zwecken Reaktionstürme und Wärmespeicher auch dienen mögen — in ersteren werden von unten aufsteigende Gase mit von oben ihnen entgegenströmenden Flüssigkeiten zwecks Einwirkung aufeinander in möglichst innige Berührung gebracht und in den letzteren wird Wärme heißen Gasen entzogen und aufgespeichert, um an die später durchströmende Luft (z. B. Hochofenwind) wieder abgegeben zu werden — so sind an ihre Füllkörper doch nahezu die gleichen Anforderungen zu stellen. Die Füllkörper für Reaktionstürme müssen den Gasen möglichst wenig Widerstand bieten, müssen aber auch große Reaktionsflächen besitzen und Flüssigkeiten und Gase möglichst fein zerteilen. Bei den Füllkörpern der Wärmespeicher kommt es ebenfalls auf eine gute Durchlässigkeit für die Gase und die Luft an, auch hier sind große Flächen und eine verhältnismäßig große Masse für reichliche Wärmeaufnahme erwünscht. Da die Füllung der Reaktionstürme säurefest und die der Wärmespeicher feuerfest sein muß, werden in beiden Fällen die Füllkörper durchweg aus Schamotte ausgeführt, und in beiden Fällen muß dafür gesorgt werden, daß zur Ablagerung von Staub (Wärmespeicher) und Schlamm (Reaktionstürme) möglichst wenig Gelegenheit geboten ist. Die bis jetzt noch nicht endgültig gelöste Frage aber ist die nach der zweckmäßigsten, d. h. alle oben skizzierten Anforderungen am besten erfüllenden Form der Füllkörper. Die Kugelfüllung (Abb. 47, S. 60) ergibt zwar sehr große Reaktionsflächen, da von der Kugeloberfläche nur sehr wenig durch das Aufeinanderliegen der einzelnen Körper verloren geht, der freie Durchgang zwischen den Kugeln wird aber verhältnismäßig enge, Staub und Schlamm können sich leicht ablagern, und auch der für die Gase frei bleibende Raum im Turme beträgt bei Kugelfüllung nicht mehr als ein Viertel des Gesamtturminhaltes. Etwas günstiger sind Hohlkugeln, durch welche der Reaktionsraum und die Reaktionsfläche erheblich vergrößert, dafür aber auch die Gefahr der Staub- und Schlammablagerung vermehrt wird. Die Füllung mit Rohrstücken (Gloverringe, Abb. 48, S. 60) ergibt ebenfalls sehr große Reaktionsflächen und dabei größere Durchgangsquerschnitte und größeren Reaktionsraum als die Kugelfüllung. Recht günstige Verhältnisse hinsichtlich des Durchgangsquerschnittes und der Größe der Reaktionsfläche ergibt auch die Füllung mit kreuzweise übereinander gelegten prismatischen Füllkörpern (Abb. 49, S. 60) und deren Abart (Abb. 50, S. 60), bei der auch die Innenflächen als Reaktionsflächen wirken und durch Höhlung des Körpers der Reaktionsraum vergrößert ist. Bei der Füllung mit Rhomboederkörpern (Abb. 51, S. 60), die mit ihren würfelförmigen Ansätzen *b* an beiden Enden auf besonderen Trägern *c* aufliegen, ergibt sich auch eine sehr



Kugelfüllung. Gloverringe (Grundriß.) Prismenfüllkörper. Dachförmiger Füllkörper. Rhomboederfüllkörper. Rhomboedergitterfüllung.

große und günstig liegende Reaktionsfläche, die Teile *b* und *c* nehmen aber nur Raum in Anspruch, ohne dem Zweck der Füllkörper zu entsprechen. Demgegenüber stellt die Rhomboedergitterfüllung (Abb. 52) eine erhebliche Verbesserung dar, weil hier überflüssige Tragkonstruktionsteile gänzlich vermieden sind, dadurch, daß man die Rhomboederkörper auf der Unterseite zahnartig eingeklinkt hat, so daß beim kreuzweisen Aufeinanderlegen der einzelnen Stäbe ein festes Gitter entsteht. Gemeinsam ist allen Rhomboederkörpern der geringe Widerstand, den sie den von unten oder oben kommenden Gasen infolge ihres nach beiden Richtungen spitz zulaufenden Querschnittes entgegensetzen. — Für Wärmespeicher verwendet man auch heute noch vielfach einfache parallelopipedische Steine, die man einfach gitterförmig, wie in Abb. 53, zusammensetzt. Dabei ergeben sich hinsichtlich des Durchgangsquerschnittes, der Heizflächengröße und der wärmeaufnehmenden Masse nicht allzu ungünstige Verhältnisse, aber die Ablagerung von Staub wird durch die vielen horizontalen Flächen in einer den Betrieb des



Wärmespeicher. Dreikantfüllkörper. Rhombischer Füllkörper. Fünfkantstein. Fünfkantfüllkörper mit Einklinkungen. Ellipsenkammersteine.

Apparates empfindlich störenden Weise begünstigt. Wenig Ablagerungsfläche für den Staub und viel freien Durchgangsquerschnitt bieten dagegen die dreikantigen Füllkörper (Abb. 54), die aber naturgemäß nur etwa die Hälfte der Schamottemasse unterzubringen gestatten, wie bei parallelopipedischen Steinen. In dieser Hinsicht sind auch die rhombischen Füllkörper (Abb. 55) recht ungünstig, während sie bezüglich des Widerstandes gegen den Durchzug der Gase und der freien Heizfläche den Dreikantkörpern überlegen sind. Die Vorzüge der Dreikantsteine ohne ihren Nachteil besitzen dagegen die Fünfkantsteine (Abb. 56), die eine verhältnismäßig große Masse besitzen und wohl auch nach Abb. 57, etwas höher und mit steileren, abgerundeten, die Staubablagerung hindernden Dachflächen und Einklinkungen ausgeführt werden. Besonders günstig aber gestalten sich die Verhältnisse bei den Ellipsensteinen (Abb. 58), die sehr große, durch die eigenartige Gestalt bedingte Oberflächen besitzen und viel freien Querschnitt lassen, weil die Körper sich nur in verhältnismäßig kleinen Kreisflächen berühren, die ferner keine Gelegenheit zu Staubablagerungen bieten und dabei verhältnismäßig große Maße besitzen. Trotz ihres höheren Preises haben sich deshalb die Ellipsensteine als Füllkörper für Wärmespeicher schon ein ausgedehntes Anwendungsgebiet erobert. [2074]

RUNDSCHAU.

(Selbsttätige Regulierung, selbsttätiger Ausgleich.)

I.

Eine der vornehmsten Aufgaben der modernen Technik und des modernen Wirtschaftslebens überhaupt ist die Anpassung von Leistung und Bedürfnis.

Die vollständige Fesselung und Beherrschung der Naturkräfte, das Einzwingen in unseren Dienst, hatte zur Voraussetzung, daß es zunächst gelang, jeweilig nur so viel von der uns in den Naturkräften zur Verfügung stehenden Energie in der Kraftmaschine in Bewegung umzusetzen, wie es die in Betracht kommende Arbeit erfordert. Ohne solch hemmende und regulierende Einflüsse, die wir auf diese Kräfte ausüben, würde es uns gehen, wie Goethes Zauberlehrling: Die ich rief die Geister, werd' ich jetzt nicht los!

Diesen regulierenden Einfluß also gilt es in Wirksamkeit treten zu lassen, sowohl bei der Ausnutzung und Verwertung der sogenannten freien Naturkräfte — Wind und Wasser —, als auch bei der Erzeugung mechanischer Energie aus den gasförmigen, flüssigen und festen Brennstoffen, Gas, Öl, Kohle, deren Verbrennungswärme wir direkt oder indirekt in Bewegungsenergie umsetzen.

Ein prinzipieller Unterschied besteht in der Ausnutzung beider Energiearten. Von den freien Naturkräften läßt sich der Wind überhaupt nicht, das Wasser nur bis zu einem gewissen Grade (in Talsperren und Stauseen) aufspeichern. Der regulierende Einfluß muß sich daher in diesem Falle darauf beschränken, an der Verwendungsstelle nur so viel Triebkraft der Kraftmaschine (Windmühle, Turbine) zuzuführen, als der jeweilig verlangten Leistung oder der Leistungsfähigkeit, für welche die Anlage überhaupt ausgebaut ist, entspricht, und den Überschuß an Wind und auch an Wasser (wie er namentlich in Zeiten hohen Wasserstandes immer vorhanden sein wird) fortzulassen. Dagegen bildet es bei der Erzeugung mechanischer Energie aus gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen in der Wärmekraftmaschine die Regel, vom Energievorrat jeweilig nur so viel fortzunehmen, als für die in Betracht kommende Leistung erforderlich ist.

In beiden Fällen aber ist neben der Erzielung einer ökonomischen Umsetzung, eines guten Nutzeffektes, die Hauptaufgabe, die Zufuhr der Triebkraft zur Kraftmaschine, soweit sie in dieser zu Bewegungsenergie umgesetzt werden soll, automatisch, und von der Kraftmaschine selbst aus zu regeln. Die Regelung soll dabei möglichst empfindlich sein, d. h. der Regulator soll den Belastungsschwankungen möglichst rasch folgen, und die Tourenzahl der Kraftmaschine soll selbst bei plötzlicher Be- und Entlastung möglichst geringe Schwankungen, also einen hohen Gleichförmigkeitsgrad, aufweisen. Gerade diese letzte Forderung ist für das Zusammenarbeiten von mehreren und dazu vielleicht noch auf verschiedenen Konstruktionsprinzipien beruhenden Kraftaggregaten (Wasserkraftmaschine und Wärmekraftmaschine) sehr wichtig. In dieser Hinsicht hat das elektrische Zeitalter mit seiner strengen Forderung konstanter Umlaufszahlen zur Erzielung einer konstanten Spannung, einen ungemein günstigen Einfluß auf die Entwicklung der exakten Regulierfähigkeit der Kraftmaschine ausgeübt. Es ist dieses erreicht, einerseits durch Verwendung der erforderlichen Schwungmassen, andererseits durch Konstruktion sehr empfindlicher Regulatoren, die entweder direkt, wie bei der Ventilsteuerung der Kolbendampfmaschine, oder indirekt, wie bei den Wasserturbinen mittels einer Hilfssteuerung die Umlaufszahl der Kraftmaschine selbsttätig regeln.

Aber nicht nur die Tourenzahl der Kraftmaschine und damit die der Arbeitsmaschinen versteht man mit Hilfe der automatischen Regulatoren konstant zu erhalten, oder auch auf eine beliebige, während einer bestimmten Zeit,

konstante Geschwindigkeit einzustellen, sondern auch die anderen Betriebserfordernisse der Technik werden jetzt so geregelt, daß sie dem Zweck vollkommen angepaßt sind. Dahin gehören die Druckregler für Gasleitungen, Spannungsregler für Elektrizitätsquellen, Thermostaten für Arbeiten, die an eine bestimmte, konstante Temperatur gebunden sind usw.

So ist man also im modernen wirtschaftlichen Betriebe in der Lage, in weitgehender Weise alle Betriebsverhältnisse automatisch zu regeln. Sehr schön würde es deshalb sein, wenn es möglich wäre, auch die Absatzverhältnisse so zu beeinflussen, daß sich Bedarf und Produktionsmöglichkeit die Wage halten. Die Regulatoren für technische und technologische Aufgaben bedürfen zu ihrer Ergänzung eines solchen auf wirtschaftlichem Gebiet. Angebot und Nachfrage regeln den Preis! Läßt sich dieser Satz nun nicht in der Weise umkehren, daß sich durch entsprechende Preisfestsetzung die Nachfrage regeln läßt? Unter Umständen allerdings. Eine solche Maßnahme kommt oft genug zur Anwendung, sie kann vielleicht auch das angestrebte Ziel ganz oder teilweise erreichen lassen, andererseits aber auch zu großen Verlusten führen. Da nun aber der Endzweck wirtschaftlicher Betriebe nicht nur die Leistung einer gleichmäßigen Arbeit, sondern auch die Erzielung eines angemessenen Gewinnes ist, so hat man andere Wege einschlagen müssen, um diese Verhältnisse zu regeln. Die Tendenz in einem privat- und volkswirtschaftlich fortgeschrittenen Staat geht daher jetzt dahin, die erforderliche Regulierung besonderen Institutionen zu übertragen, welche umgekehrt die Aufgabe haben, eine Anpassung der Produktion möglichst aller in Betracht kommender Betriebe an den jeweiligen Konsum und Bedarf zu bewirken, das freie Spiel wirtschaftlicher Kräfte einzuschränken, das hier sonst, wenn auch mit gewissen Einschränkungen, gültige Gesetz von Angebot und Nachfrage aufzuheben und auch trotz schwächerer Nachfrage die Preise auf derselben, oder wenigstens auf einer bestimmten, Höhe zu erhalten. Solche Institutionen, die dann zwar nicht selbsttätig, sondern nach einem wohl durchdachten Plane regulierend eingreifen und die Produktion der Nachfrage anpassen, sind die Kartelle, Syndikate, Truste. Neben der Festsetzung der Umlage besteht ihre Aufgabe natürlich auch darin, durch geeignete Maßnahmen eine steigende Verwendung der betreffenden Fabrikate zu fördern.

In noch höherem Maße wie diese Organe, die rein wirtschaftlichen Zwecken dienen, hat der Staat die viel gewaltigere und größere soziale Aufgabe, das Zusammenleben und Zusammenarbeiten aller dem Staat Angehörenden zu ermöglichen. Der hier in gewissem Sinne selbsttätig wirkende Regulator, der vom Volke und den gesetzgebenden Körperschaften selbst konstruiert wird, ist die Gesetzgebung. Dabei ist die Rechtsprechung gewissermaßen als die Hilfssteuerung anzusehen, welche, den Weisungen des Regulators folgend, alle Verhältnisse regelt und Ordnung schafft. Dieses Bild tritt uns um so eindringlicher entgegen, wenn man den Zweckgedanken in der Gesetzgebung, den Zweck im Recht, wie v. Ihering dieses zuerst getan, in den Vordergrund stellt.

II.

So groß uns alle diese Errungenschaften selbsttätiger oder auch von Fall zu Fall eingreifender Regelung an und für sich erscheinen, so verblaßt ihre Bedeutung bei dem Anschauen der selbsttätig geregelten Vorgänge, wie sie das Weltall selbst uns fortwährend vor Augen führt. Der Kreislauf der Gestirne, das Planetensystem, die hierdurch bedingten Verhältnisse der Tages- und Jahreszeiten, und endlich vergessen wir nicht: in letzter Linie beruht ja doch auch die Möglichkeit der Anwendung selbsttätiger Regulatoren zur Beherrschung unserer Kraftmaschinen nur auf der Konstanz der Naturkräfte, der Schwerkraft, Zentrifugalkraft usw.

Weiter tritt uns Menschen als die großartigste selbsttätige Regelung in unserer eigentlichen Lebewelt der Kreislauf entgegen, welcher das Gleichgewicht zwischen organischem Abbau und Aufbau, zwischen Tier- und Pflanzenwelt herstellt, die sich beide in ihren biologischen und physiologischen Daseinsbedingungen gegenseitig ergänzen und das Gleichgewicht halten. Diese Vorgänge, welche direkt an die Tätigkeit der regulierten Kraftmaschine erinnern, sind von W. Ostwald in so anschaulicher Weise als die Mühle des Lebens*) charakterisiert worden, bei welcher der Kohlenstoff das Triebrad vorstellt, während die Sonnenstrahlen die Rolle des fallenden Wassers übernehmen.

Es ist nun interessant, auch im Rahmen dieses gewaltigen geregelten Kreisprozesses im Einzelnen an den Stoffwechselvorgängen im lebenden tierischen Organismus, an der Assimilation der Nahrung, der Blutbereitung, den Verbrennungsvorgängen in der Lunge, diese Analogien zwischen der selbsttätigen Regulierung der Kraftmaschine und der Regulierung dieser Vorgänge des organischen Lebens zu beobachten. In ähnlicher Weise wie der Regulator der Kraftmaschine mittels Hilfsmechanismen und Hilfssteuerungen seine Arbeit vollführt, so auch der Regulator organischer Lebensfunktionen. Eines der anregendsten Beispiele in dieser Hinsicht ist der Wärmeregulierungsapparat der Warmblüter. Der Regulator einer Francisturbine voll-

*) Wilhelm Ostwald, *Die Mühle des Lebens.*

führt seine regelnde Arbeit mittels eines Servomotors, der (unter dem Einfluß des ihm durch den Regulator zugeleiteten Drucköles) die Einstellung des Leitschaufelapparates je nach der geforderten Leistung bewirkt. In entsprechender Weise arbeitet der Wärmeregulierungsapparat, welcher die Eigenwärme der Warmblüter konstant zu erhalten hat. Er bewirkt den Abfluß der Wärme durch Betätigung der Hautmuskulatur und Einstellung der Schweißsekretion. Nur auf diese Weise ist es ja möglich, daß die Warmblüter ihre Eigenwärme in Temperaturgrenzen, die zwischen —50° und +50° C und noch weiter liegen, behaupten und ziemlich konstant auf der Normaltemperatur erhalten können. Bei den tiefen Temperaturen wird diese Regulierung der Eigenwärme durch das Haarkleid des Tieres und durch die Bekleidung des Menschen erleichtert. Bei den hohen Temperaturen ermöglicht das große Wärmebindungsvermögen des Wassers beim Übergang in Wasserdampf, die sogenannte Verdunstungskälte, die der verdunstende Schweiß erzeugt, die Abkühlung und Anpassung an so hohe Temperaturen, wie sie der warme Sommer, der Aufenthalt in den Tropen, oder gewisse gewerbliche Arbeiten (z. B. Aufenthalt in Trockenräumen oder im entleerten, aber noch heißen Dampfkessel beim Kesselklopfen) mit sich bringen.

Und nun als weiteres Beispiel die Regulierungsvorgänge bei einem anderen Organ des tierischen Organismus, dem Herzen. Kann man sich eine leistungsfähigere und dabei gleichzeitig besser regulierte Maschine denken? Kußmaul*) sagt über die Leistungsfähigkeit des Herzens:

> „Das wunderbare Pumpwerk, das den Leib Tag und Nacht ununterbrochen mit Blut versorgen muß, wenn nicht die ganze Maschine fast augenblicklich stille stehen soll, schlägt beim Erwachsenen im Jahre mehr als 36½ Millionen mal, beim Kinde noch öfter. Diese riesige Arbeit vermag es bei guter Leibesbeschaffenheit 70 Jahre und länger auszuführen, wenn nicht übermäßige Ansprüche die Leistungsfähigkeit des feinen Werkes früher abnützen."

Fast noch wunderbarer als diese gewaltigen Leistungen des Herzens erscheint die Fähigkeit desselben, solange es gesund ist, die normale Tourenzahl aufrecht zu erhalten und dabei weiter die Fähigkeit, sich innerhalb gewisser aber erstaunlich weiter Grenzen den jeweiligen Bedürfnissen und Leistungen des Körpers anzupassen, eine Verlangsamung des Blutumlaufes in der Ruhe und im Schlaf, eine Erhöhung des Pulsschlages und damit eine Beschleunigung des Säftestroms in der Zeit angestrengter Arbeit oder beim Sport zur Erreichung der geforderten oder der gewollten Leistung. (Schluß folgt.) [2071]

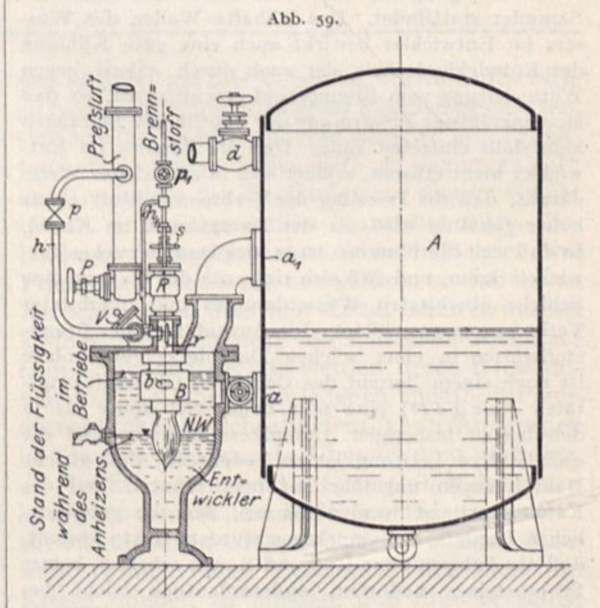
*) Kußmaul, *Jugenderinnerungen eines alten Arztes.*

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Unterwasserfeuerung System Brünler. (Mit einer Abbildung.) Die in der Dampferzeugungstechnik gebräuchliche Trennung von Wasser und Feuer durch eiserne Wände hat naturgemäß Wärmeverluste zur Folge, Schornsteinverlust durch die nicht bis auf Dampftemperatur abgekühlten Verbrennungsgase, Strahlungsverluste an beheizten Mauerwerksflächen und Verluste durch unvollkommene Verbrennung, trotz eines wieder Verluste bedingenden Luftüberschusses. Neuerdings scheint nun die Unterwasserfeuerung des Ingenieurs O. Brünler in Brüssel der Dampferzeugungstechnik einen Weg weisen zu wollen, die gesamte im Brennstoff verfügbare Wärme fast verlustlos in den Dampf überzuführen. Die in der beistehenden Abbildung im schematischen Längsschnitt dargestellte Dampferzeugungsanlage, System Brünler, besteht

Abb. 59.



Schematische Darstellung einer Dampferzeugungsanlage System Brünler.

in der Hauptsache aus dem Dampfentwickler mit dem Brenner B, in welchem die Flamme unter Wasser brennt, und dem Dampfsammler A, der das zu verdampfende Wasser und den erzeugten Dampf aufnimmt. Als Brennstoff kommen naturgemäß nur Gase oder Öle in Betracht, denen der zur Verbrennung erforderliche Sauerstoff in Form von Preßluft zugeführt wird. Beim Betriebe der Feuerung mit Teeröl z. B. werden zur Inbetriebsetzung bei geschlossenen Öl- und Preßluftventilen R und P die Ventile p und p_1 geöffnet, so daß Öl und Preßluft durch die Hilfsleitungen h und h_1 zu dem kleinen Mischventil r und durch dieses in den Hilfsvergaser V treten können. Das in diesem befindliche Zündrohr muß nach Abnahme des Deckels von V mit Hilfe einer Lötlampe auf Rotglut erwärmt werden, so daß sich das eintretende Gemisch von Öl und fein zerstäubter Preßluft entzünden kann. Wenn sich dadurch das Zündrohr auf helle Rotglut erwärmt hat, wird die obere Mündung von V durch eine Graphitplatte geschlossen, die Verbrennungsgase treten in den Brenner B, den sie in kurzer Zeit ebenfalls auf

Rotglut erhitzen. Während dieser Vorgänge steht der Wasserspiegel im Dampfentwickler auf *NW*, und das Wasserventil *a* ist geschlossen. Wenn die Beobachtung durch ein Schauglas ergibt, daß der Brenner heiß genug geworden ist, wird der Hilfsvergaser *V* fest geschlossen, das Luftventil *P* und das Mischventil *R* werden geöffnet, und das eintretende Öl-Luftgemisch entzündet sich im Brenner *B*, aus dessen unterer Öffnung der Flammenkegel hervortritt. Darauf wird das Hilfsmischventil *r* geschlossen und das Wasserventil *a* geöffnet, so daß das Wasser im Entwickler steigt, und den Flammenkegel und schließlich den oberen Teil des Brenners bedeckt. Dabei gerät naturgemäß das Wasser durch die unmittelbare Wärmeaufnahme aus der Flamme in ein sehr heftiges Wallen, der entwickelte Dampf, gemischt mit den aus Stickstoff und Kohlensäure bestehenden Verbrennungsgasen, tritt durch *a* in den Dampfsammler *A*, wobei sehr große Wassermengen mitgerissen werden, so daß eine lebhafte Wasserbewegung zwischen dem Entwickler und dem Sammler stattfindet. Das lebhafte Wallen des Wassers im Entwickler bewirkt auch eine gute Kühlung des Entwicklerdeckels, der auch durch Asbest gegen Wärmeleitung vom Brennerkopf geschützt ist, so daß eine unzulässige Erwärmung der Ventile und Leitungen keinesfalls eintreten kann. Daß die Flamme im Entwickler nicht erlischt, erklärt sich in einfachster Weise daraus, daß die Pressung der Verbrennungsluft etwas höher gehalten wird als der Dampfdruck im Kessel, so daß sich die Flamme trotz des Dampfdruckes entwickeln kann, und daß sich rings um die Flamme eine Schicht überhitzten Wasserdampfes und überhitzter Verbrennungsgase bildet. Die Ausnutzung der Brennstoffwärme in einer solchen Dampferzeugungsanlage ist nach einem Bericht des Geheimen Oberregierungsrates Jaeger*) eine sehr hohe, viel höher als in den besten bisherigen Dampfkesselanlagen, und die quantitative Leistung ist so bedeutend, daß gleiche Dampfmengen ungefähr auf dem zehnten Teil des Raumes erzeugt werden können, den die gebräuchlichen Dampfkessel einnehmen würden. Dazu kommt, daß die Anlagen ohne Ruß und Rauch arbeiten, keines Schornsteines bedürfen, außerordentlich leicht bedient werden können und relativ viel größere Sicherheit gegen Explosionen bieten — auch bei Wassermangel — als jeder andere Dampfkessel. Außer als Dampfkessel kann der Brünler-Apparat aber besonders auch da gute Dienste leisten, wo es sich darum handelt Laugen oder andere Flüssigkeiten einzudampfen, da er das mit viel geringeren Brennstoffkosten bewirkt, als die bisherigen Eindampfapparate mit Dampf- oder direkter Beheizung, und da zudem die beim Eindampfen entwickelten Dämpfe zur Krafterzeugung in Dampfmaschinen benutzt werden können. Die mit dem Dampfe gemischten Verbrennungsgase stören dabei nicht, nur können derartige Maschinen nicht mit Kondensation arbeiten, weil die große Menge der im Dampf enthaltenen nicht kondensierbaren Gase zu gewaltige Abmessungen der Luftpumpen bedingen würde. Bei der Firma Wesenfeld, Dicke & Co., Chemische Fabrik in Dahl bei Langerfeld, Kreis Schwelm, ist ein Brünler-Kessel seit längerer Zeit zum Eindampfen von Wolfram-Natron-Lauge mit gutem Erfolge im Betriebe, und die Dampftechnik darf mit großem Interesse der weiteren Entwicklung der Unterwasserfeuerung entgegensehen. Bst. [2143]

*) *Zeitschr. f. Dampfkessel- und Maschinenbetrieb*, 9. Januar 1914.

Das Audion. In der drahtlosen Telegraphie ist das von Forest angegebene Audion als Detektor seit Jahren verwendet worden. Wenig bekannt ist dagegen, daß es als Verstärker für schwache schwankende Ströme, wie sie z. B. im Telephon auftreten, sehr gut geeignet ist. Das Audion besteht aus einer vollkommen luftleeren Glasglocke, in der ein durch elektrischen Strom erhitzter Tantaldraht als Kathode eingeschlossen ist. Der Kathode gegenüber ist ein Nickelblech angeordnet, das mit einer Batterie von 15—40 Volt Spannung verbunden ist. Der negative Pol dieser Batterie liegt an dem erhitzten Tantaldraht. Zwischen Tantaldraht und Nickelblech befindet sich ein Drahtnetz, das an eine Hochspannungsquelle gelegt wird, welche mit ihrer zweiten Leitung an das Nickelblech angeschlossen ist. Die zwischen Drahtnetz und Nickelblech auftretende Spannungsdifferenz, verursacht etwa durch eintreffende Schwingungen der drahtlosen Telegraphie, beeinflußt den Jonenaustritt aus dem Tantaldraht derart, daß zwischen Tantaldraht und Nickelblech aus der angeschlossenen Hilfsbatterie, den eintreffenden schwachen Strömen entsprechende verstärkte Entladungen übergehen. Durch weitere Verstärkung dieser stärkeren Entladung in einem zweiten Audion wird das ursprünglich schwache Stromzeichen in seinen einzelnen Schwankungen noch mehr verstärkt, so daß es z. B. gelingen soll, den ursprünglichen Stromwert durch drei Audione auf den 120fachen Betrag zu steigern, ohne daß die charakteristischen Schwingungen verloren gehen. Die Sprachströme von Telephonen werden derart vollkommen rein verstärkt, so daß die menschliche Sprache in allen Feinheiten verstärkt wiedergegeben werden kann. Ing. Schwarzenstein. [2158]

Die Diffusion von Silber in Glas, die bei geschmolzenem Silbernitrat in gewöhnlichem Thüringer Glas oberhalb 250° eintritt, ist nach G. Schulze*) ein auf dem Ersatz jedes eintretenden Silberions durch ein Natriumion beruhender Vorgang, der durch elektrolytische Einflüsse verstärkt wird. Die Silberkonzentration im Glas steht im umgekehrten Verhältnis zur Tiefe des Eindringens. Die Leitfähigkeit des Glases wird bis um das Anderthalbfache gesteigert. ng. [1760d]

Methansynthese durch Katalyse. Während bei gewöhnlichem Druck auch bei Gegenwart von Katalysatoren, wie Nickel oder Nickeloxydul, kein Methan aus den Elementen gebildet wird, tritt nach W. Ipatjew**) dieser Vorgang bei höheren Drucken bei 510 bis 520° ein, was auf einer Zwischenwirkung der Metalloxyde beruhen soll. ng. [1760e]

Einfache Darstellung stehender Wellen. Faßt man ein etwa 20 cm langes, nicht zu dickes, unten nicht beschwertes Fädchen an einem Ende mit den Spitzen von Daumen und Zeigefinger, und dreht man es dann rasch zwischen den Fingern, so erkennt man deutlich stehende Wellen. An den Fingern liegt dabei ein Knoten, am unteren, freien Ende ein Bauch. Und klar läßt sich sehen, wie die Wellenlänge mit erhöhter Drehgeschwindigkeit abnimmt. [2214]

*) *Ann. Phys.*, Bd. 40, 1913.

**) *Journ. d. Russ. Physik.-chem. Ges.*, Bd. 45, 1913.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1304 Jahrgang XXVI. 4 24. X. 1914

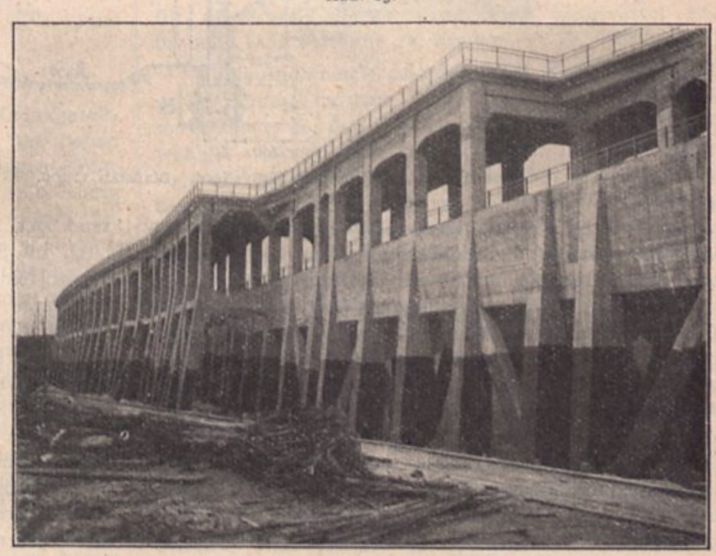
Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Interessante Gleisanlagen (mit zwei Abbildungen) wurden auf dem Stuttgarter Bahnhof hergestellt. Es handelt sich darum, bei der Einfahrt und Ausfahrt Weichen und Kreuzungen nach Möglichkeit zu vermeiden, um so einmal Kollisionsgefahren auszuschließen, zum andern Zeitersparnisse dadurch zu ermöglichen, daß der einfahrende Zug unbehindert durch Kreuzungen und Weichen mit hohem Tempo bis in den Bahnhof fahren kann, und auch der ausfahrende Zug durch nichts an dem sofortigen Anstreben eines hohen Tempos gehindert wird. Die Lösung dieser Aufgabe geschah durch sogenannte Plattformbauten, wie unsere Abb. 24 u. 25 sie in der Gesamtansicht darstellen. In diesen Bauten sind drei Stockwerke vorgesehen, in denen je bis zu vier Gleise laufen. [2224]

Verschiebung eines Weichen- und Signalstellwerksgebäudes ohne Unterbrechung des Betriebes. (Mit zwei Abbildungen.) Verschiebungen größerer und kleinerer Gebäude auf längere und kürzere Strecken sind unter oft schwierigen Terrainverhältnissen schon recht häufig mit gutem Erfolge vorgenommen worden. Bei der im vergangenen Jahre vorgenommenen Verschiebung des Stellwerkshauses auf Bahnhof Kray-Nord bei Essen handelte es sich um ein verhältnismäßig kleines Gebäude, das kaum 4 m weit zu bewegen war, die Schwierigkeit der Arbeit lag aber darin, daß mit Rücksicht auf die Sicherheit des Zugverkehrs und des Rangierbetriebes während der Verschiebung der Stellwerksbetrieb keinen Augenblick unterbrochen werden durfte, daß also die Drahtverbindungen zwischen dem Gebäude und den verschiedenen Weichen und Signalen in dauernder Betriebsbereitschaft bestehen bleiben und in Tätigkeit treten mußten. Nach einem Berichte von Baurat Niemann*) wurde das Erdgeschoß des Gebäudes durch Einbau von Balken entsprechend ausgesteift, und die neuen Fundamente wurden angelegt und mit den Teilen der alten, die wieder benutzt

Abb. 25.



Plattformbauten (Gesamtansicht).

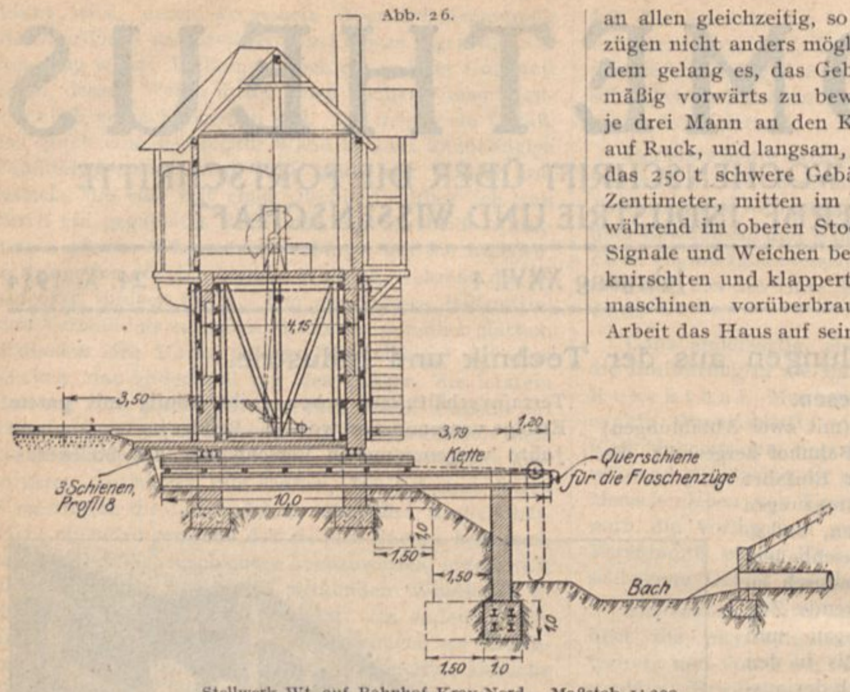
Abb. 24.



Interessante Gleisanlagen.

*) *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure.*

Abb. 26.



Stellwerk Wt auf Bahnhof Kray-Nord. Maßstab 1 : 200.

werden sollten, fest verankert. Dann wurden die Umfassungsmauern und die Mittelmauer unterfangen, so daß das ganze Gebäude auf einem kräftigen Roste von **T**-Trägern und Eisenbahnschienen stand, und 9 m lange **T**-Träger von 45 cm Höhe wurden als Rollbahnen eingezogen und mit Zement vergossen. (Vgl. Abb. 26.) Zur Kontrolle der gleichmäßigen Bewegung des Gebäudes beim Verschieben wurde auf die Rollbahnen eine Zentimetereinteilung aufgetragen. Zwischen dem das Gebäude tragenden Rost und den Rollbahnen wurden 500 mm lange massive Stahlrollen von 80 mm Durchmesser eingebracht, auf denen das Gebäude ruhte. Die sämtlichen Drahtleitungen wurden, wie Abb. 27 erkennen läßt, von den gewöhnlich zu ihrer Führung dienenden Pfosten und Rollen abgenommen und auf langen Flacheisen so gelagert, daß sie leicht seitlich verschoben werden konnten. Eine Veränderung in der Länge dieser Drahtleitungen war nicht erforderlich, weil die geringe Verschiebung des Gebäudes senkrecht zur Achse der Drähte eine so geringe Längenänderung derselben bedingte, daß die Spannwerke zum Ausgleich vollständig genügten. Am Kopfende der Rollbahnträger wurde dann eine Querschiene zur Befestigung der 6 Flaschenzüge angebracht, mit deren Hilfe die Verschiebung bewirkt werden sollte. Die Kette dieser Flaschenzüge griff an der hinteren — vom Flaschenzug aus gesehen — Längswand des Gebäudes bzw. an den unter dieser liegenden Schienen des Rostes an, einmal, um keinen Teil des Gebäudes und des Rostes auf Zug zu beanspruchen, und dann auch, um recht lange und damit etwas elastische Ketten zu erhalten, die einen Teil der beim Verschieben unvermeidlichen Stöße aufnehmen konnten. Das Anziehen der Flaschenzüge mußte nämlich, wenn auch an allen gleichzeitig, so doch, wie eben bei Flaschenzügen nicht anders möglich, ruckweise erfolgen. Trotzdem gelang es, das Gebäude ohne Stöße ganz gleichmäßig vorwärts zu bewegen. Auf Kommando zogen je drei Mann an den Ketten der Flaschenzüge, Ruck auf Ruck, und langsam, ohne Schwankungen, wanderte das 250 t schwere Gebäude vorwärts, Zentimeter um Zentimeter, mitten im lebhaftesten Bahnhofsbetriebe, während im oberen Stockwerk der Wärter ruhig seine Signale und Weichen bediente, während die Drahtzüge knirschten und klapperten und die Züge und Rangiermaschinen vorüberbrausten, bis nach $1^1/_2$stündiger Arbeit das Haus auf seinen neuen Fundamenten stand, ohne daß ein Zug gehalten, ohne daß ein Signal oder eine Weiche versagt hätte.

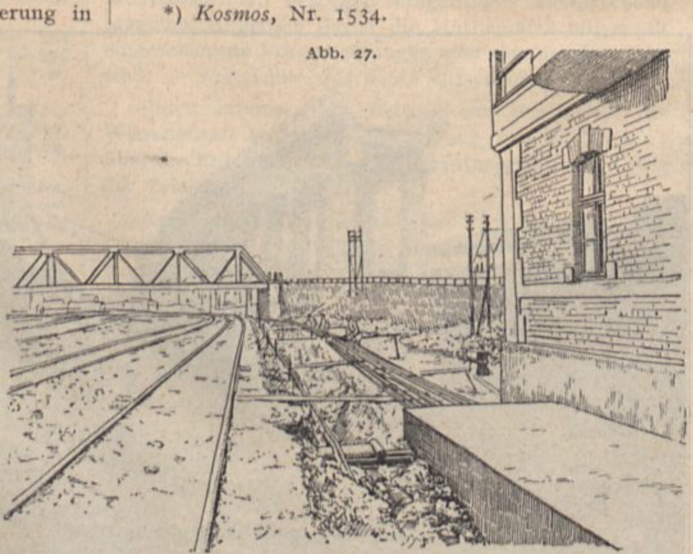
Bst. [1415]

Zweirädriges Auto*). Nach dem Prinzip der Einschienenbahn hat S c h i l o w s k y in London ein zweirädriges Auto konstruiert, bei dem also wie bei einem Motorrad die zwei Räder hintereinander laufen. Das Vorderrad ist als Lenkrad eingerichtet. Um den schweren Wagen während der Fahrt und, im Gegensatz zum Motorrad, auch im Stehen im Gleichgewicht zu halten, ist ein Kreisel eingebaut.

Einige Vorzüge verdienen betont zu werden: Es fallen alle seitlichen Stöße während der Fahrt, die beim vierrädrigen Auto unvermeidlich sind, hier ohne weiteres weg, denn die Bodenunebenheiten können nur vertikale Schwankungen des Fahrzeugs hervorrufen. Das Auto ist ferner imstande, auf den schmalsten Fußsteigen zu fahren, was es besonders für Kolonien und sonstiges Neuland brauchbar macht. Die Fahrt verläuft ruhiger, da die Erschütterungen bloß von zwei Rädern herrühren und sich in den Kurven das Auto selbsttätig schräg stellt. Die Konstruktions- und Brennstoffkosten sind kleiner als beim entsprechenden

*) *Kosmos*, Nr. 1534.

Abb. 27.



Das Stellwerk mit den nach Osten abgehenden Drahtleitungen. Im Hintergrund die Wegeüberführung.

Vierradautomobil. Und so ergeben sich noch eine Reihe von Vorteilen, die dem Gedanken eine Brauchbarkeit zu sichern scheinen.

Das Gewicht des Kreisels beträgt etwa 0,04—0,10 des Gesamtgewichtes, seine Rotation ist 1200 bis 1500 Umdrehungen in der Minute, und er verbraucht höchstens 1,25 HP. Pn. [2333]

Kleinpflaster gegen die Autostaubplage auf den Landstraßen*) hat sich bei Versuchen im Regierungsbezirk Wiesbaden sehr gut bewährt. Gleichzeitig wurde eine Verbilligung der Unterhaltung dadurch erzielt. Man hat sich dort zu weiteren Verwendungen desselben entschlossen. Pn. [2331]

Vakuum-Straßenreinigungsmaschine**). In Neuyork macht man Versuche mit einer kombinierten Kehrmaschine. Sie besteht aus einem rotierenden Stahldrahtbesen, einem Behälter zur Beförderung des gröberen Schmutzes sowie einer Vorrichtung, die den feinen Staub durch Vakuum aufsaugt. Die Versuche sind jedoch noch nicht abgeschlossen. Pn. [2332]

Photographie.

Das neue Forschungslaboratorium der Kodakgesellschaft. Jeder Betrieb, klein oder groß, hat neben den allgemeinen wissenschaftlichen Grundlagen einige Betriebsgeheimnisse in der spezielleren Ausführung seiner Arbeiten. Diese Eigenschaft ist der Anfang zur Verfeinerung der herkömmlichen Methoden, also zum Fortschritt. Beim größeren Betrieb äußert sich diese Seite darin, daß er sich eigene Laboratorien anlegt, in denen spezielle Versuche unternommen werden, von denen sich der Unternehmer direkten Nutzen und unmittelbare Hebung über die Konkurrenz verspricht. Das entwickelste Stadium dieses Prozesses ist nun die Einrichtung von Forschungslaboratorien durch spezielle technische Gesellschaften, in denen die rein wissenschaftliche Untersuchung des betreffenden Spezialgebietes in den Vordergrund tritt, und aus dieser werden dann die bestmöglichsten und zweckentsprechendsten Konstruktionen gewonnen. Auf diesem Wege ist Denken und entsprechendes Handeln, also Theorie und Praxis, in idealer Weise miteinander verknüpft. Gleichzeitig wird dadurch die immer weitergehende und von den Lehranstalten längst nicht mehr zu bewältigende Spezialisierung der Wissenschaft in die richtigen Bahnen geleitet, und die Regulierung der Arbeitsverteilung auf die verschiedenen Wissenschaftsgebiete wird von dem Bedürfnis der Menschheit besser abhängig gemacht, als dies bisher bei der blinden und unorganisierten Verteilung der Fall war.

Beispielweise wird die gründliche technische Kenntnis in der Farbchemie erst von den Farbwerken selbst vermittelt. Auch die Kälteindustrie beginnt selbst die wissenschaftliche Bearbeitung ihres Gebietes in die Hand zu nehmen.

In ganz analoger Weise hat nun die E a s t m a n - K o d a k g e s e l l s c h a f t (Rochester N. Y.) ein derartiges Laboratorium zur Erforschung aller photographischen Prozesse gebaut und eingerichtet***).

Um über die verschiedenen hier in Betracht kommenden Gesichtspunkte zu orientieren, sei die Einrichtung des Laboratoriums durch Angabe der Räume kurz skizziert. Der gesamte Kellerraum enthält die Maschinenanlagen für diese „Spezialfabrik" sowie die Abteilung für Versuchsemulsionen. Im ersten Stock ist eine umfangreiche Bibliothek, eine Abteilung zum Gießen von Platten sowie eine, in der Papier und Filme mit Emulsion überzogen werden. Die Herstellung und Untersuchung von Farbenfiltern ist in Aussicht genommen. Der zweite Stock enthält Bureaus, einen Konferenzsaal und Laboratorien für Physik und physikalische Chemie. Für Photometrie, Sensitometrie, Spektroskopie, Kolorimetrie, ferner zur Untersuchung der Platten, Emulsionen, Kolloide usw. sind hier die besten Apparate aufgestellt. Nordlichtateliers, ein Röntgenlaboratorium und ein großer Projektionsraum mit Dunkelkammer machen den dritten Stock aus. Mikroskopische und ultramikroskopische Photographie haben hier neben anderem ihr Heim gefunden.

Daß das ganze Gebäude mit allem sonstigen Luxus für moderne Laboratoriumstechnik ausgerüstet ist, braucht bloß erwähnt zu werden. Pn. [2326]

Waldaufnahmen*) erfordern viel Nachdenken und große Übung, da eine Reihe von Umständen dabei maßgebend in den Vordergrund treten, die sonst weniger wirksam sind. Die schroffen Lichtgegensätze sind die ärgste Klippe. Grundbedingung ist hier für den Photographen: so lange belichten, bis auch die Schatten durchgezeichnet sind. Eine Überbelichtung der Lichter muß hinterher durch sachgemäße Behandlung ausgeglichen werden. Es sind also lichthoffreie Platten und die Verwendung nicht zu harter Entwickler nötig. — Da das Waldinnere mit Unterholz schon an und für sich unruhig wirkt, ist es ratsam, durch scharfe Einstellung eines Bildteiles dem Auge einen Ruhepunkt zu verschaffen. — Im Sommer empfiehlt sich eine gut grün- und gelbempfindliche Platte, die die feinen Mitteltöne des Laubes vollzählig herausholt und damit einen Ausgleich zwischen dem Dunkel der Schatten und dem Weiß der Lichter schafft. Der Herbst besticht durch seinen Farbenreichtum, und es lassen sich auch durch gründliches Einarbeiten auf eine orthochromatische Plattensorte gute Wiedergaben erreichen. — Im Waldinnern und gegenüber kompakten Baummassen tritt häufig eine Überschätzung der Helligkeit ein, während die der Lichtungen oft unterschätzt wird. Die Lichtung ist als offene Landschaft zu behandeln. — Man wählt am besten helle, windstille Tage, denn zerstreutes Licht macht das Bild eintöniger und verlangt lange Belichtung, Wind würde hierbei eine Aufnahme unmöglich machen. Pn. [2325]

Bauwesen.

Weißer Portlandzement. Der Portlandzement kann wegen seiner unbegrenzten Haltbarkeit und seiner verhältnismäßig billigen Kosten zu allerhand Bauarbeiten verwandt werden, und wenn man ihm einen Fehler nachsagen konnte, so ist es der, daß seine graue Farbe ihm ein unscheinbares Aussehen gibt. Deshalb wollte man ihn ungern zu ornamentalen Bauten verwenden, so sehr sich das Material hierzu auch eignet. Nun kommt aus England die Kunde, daß es einigen Architekten und Ingenieuren nach langen Vorarbeiten gelungen

*) *Rauch und Staub*, Nr. 9.

**) *Rauch und Staub*, Nr. 9.

***) *Photographische Rundschau*, Heft 13.

*) *Photographische Rundschau*, Heft 14.

ist, einen blendendweißen Portlandzement herzustellen, der alle die Vorzüge aufweist, wie der gewöhnliche graue Zement. Man hat in England bereits damit begonnen, ornamentale Bauten aus dem neuen Material herzustellen. Fritz Köhler. [2151]

Betonhohlsteine „Serini“ leisten auf Grund amtlicher Untersuchungen an Wärme- und Kälteabschluß das $2^1/_2$ fache von Massivsteinen. Die einseitig offenen Hohlsteine werden zunächst ohne Mörtel aneinandergestoßen; der Mörtel sammelt sich dann in dazu angebrachten Rinnen. Mit den beiden Steinsorten 12.25.14 und 25. 25. 14 lassen sich alle Mauerdicken erzielen. Der Betonbaublock ist durch Gebrauchsmusterschutz Nr. 579 833 geschützt*). H.—O. [2100]

Eine Ziegelrollbahn (mit einer Abbildung)**), bestehend aus zwei Holzwangen, zwischen denen drehbare Stahlrollen gelagert sind, stellte die Firma Eduard

Abb. 28.



Eine Ziegelrollbahn.

Noering G. m. b. H. auf der Berliner Bauchfach-Ausstellung aus. Die Ziegel rollen bei einer Mindestneigung von 5 v. H. durch ihr eigenes Gewicht herunter, zur Bedienung sind also nur zwei Mann erforderlich. H.—O. [1881]

Verschiedenes.

Zerstörung des Bleies elektrischer Kabel durch weiße Ameisen***). Bekanntlich sind die Termiten den Holzmasten der elektrischen Leitungen sehr gefährlich; nun hat sich herausgestellt, daß sie auch an den telephonischen Kabeln mit Bleimantel Schaden anrichten können. So haben sie in Adelaide (Australien) den Bleimantel eines starken Telephonkabels an mehreren Stellen zerstört. Das Kabel wurde 1907 in einem steinernen Kanal gelegt, und 1911 schon wurden die ersten Schäden festgestellt, die vom Eindringen von Feuchtigkeit bis zu den die einzelnen Leitungen isolierenden Papierhüllen herstammten. Die genauere Untersuchung zeigte, daß Ameisen durch Ritzen im umhüllenden Mauerwerk in den Kanal eingedrungen waren und das Blei zerstört hatten. Man half sich, indem man giftige Gase in den Kanal hineinleitete und auf diese Weise die Insekten vernichtete.

Ebenso wurde in Sydney ein in den nackten Boden gelegtes Kabel von weißen Ameisen an verschiedenen Stellen beschädigt.

Die Ameisen fressen nun weder das Blei, noch zernagen sie es mit ihren Werkzeugen, sondern es ergab sich das interessante Resultat, daß sie Ameisensäure auf den Bleimantel bringen und auf diese Weise das Metall chemisch zerstören. Dieser Umstand erklärt auch, warum sich in mehreren Fällen ein einfacher Teerüberzug des Kabels hinreichend erwies, um das Blei vor den Ameisen zu schützen.

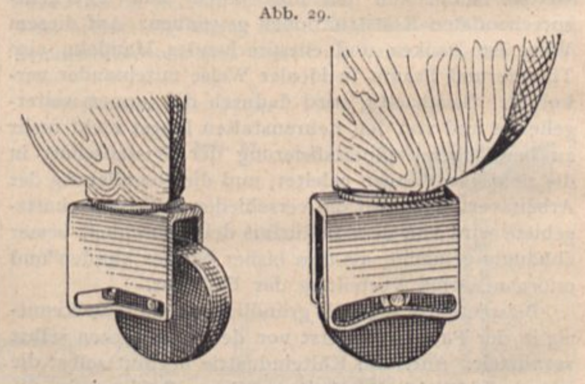
Da es noch eine ganze Anzahl anderer Insekten gibt, die Blei zerstören, so dürfte das Ergebnis dieser Untersuchungen von allgemeinem Interesse sein. Pn. [2329]

Zur Vergrößerung der Radiumgewinnung in Joachimsthal, das bisher höchstens 5 g jährlich liefern konnte, werden erhebliche Erweiterungen der Anlagen vorgenommen, so daß man dann etwa das Doppelte produzieren zu können hofft*). Pn. [2330]

Zum Anlocken von Tiefseetieren mittels elektrischen Lichtes wurden besondere Apparate konstruiert**), die aus einem gußeisernen Lampengehäuse mit einem acht Akkumulatoren aufnehmenden Behälter bestehen. Das Gehäuse ist stark genug, um bis in 1000 m Tiefe versenkt werden zu können. Die mit Reusen oder Netzen erfolgenden Fänge zeigten erheblich gesteigerte Ausbeuten. tz. [2164]

Statische Möbelrollen zeigt unsere Abbildung***). Die wagerechte Achse der Rolle bewegt sich in einer etwas gebogenen Bahn, deren höchsten Punkt sie in der Ruhelage einnimmt. Beim Anrücken des Möbels, wobei die

Abb. 29.



Statische Möbelrollen. (Nach *La Nature.*)

Rolle sich durch ihre senkrechte Achse in der gewünschten Richtung einstellt, bewegt sich die wagerechte Achse zunächst in ihrer Bahn, wodurch ein allmähliches Anrollen erreicht, und Schrammen auf der Unterlage vermieden werden. H.—O. [2096]

---

*) *Tonindustrie-Zeitung*, Nr. 19, 12. Febr. 1914.
**) *Tonindustrie-Zeitung*, 31. Jan. 1914.
***) *Kosmos*, Nr. 1534.

*) *Kosmos*, Nr. 1534.
**) *Bullet. de l'Inst. Océanograph., Monaco*, durch *Naturw. Umschau der Chem.-Ztg.*, Nr. 2, 1914.
***) *La Nature*, Nr. 2125, 14. Febr. 1914.